



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114002548 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 01

(21) 申请号 202111271766.X

(22) 申请日 2021.10.29

(71) 申请人 沈阳铁路信号有限责任公司
地址 110025 辽宁省沈阳市铁西区北三中路16号

(72) 发明人 陈超 曾怡帅 杨力 王友章
刘志刚 贾敏捷 陈庆芳 年望
孙洋 单聚榕 高旭 王钦波
迟磊 李慧鑫 薛立成 冯琬君

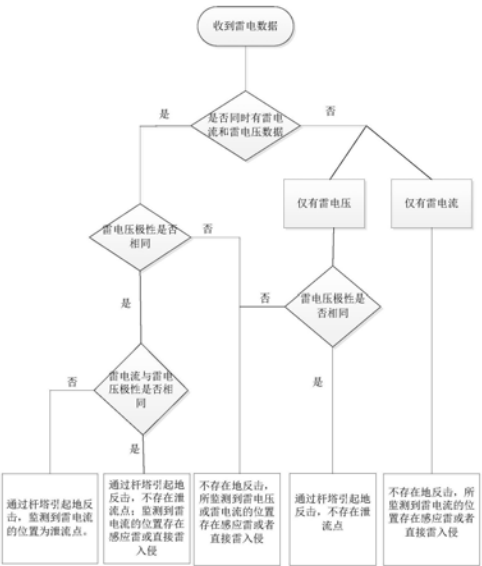
(74) 专利代理机构 沈阳新科知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 21117
代理人 邹琳

(51) Int.Cl.
G01R 31/08 (2006.01)
G01R 19/165 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称
一种具有评估功能的防雷监测方法及系统
(57) 摘要

一种具有评估功能的防雷监测方法及系统，属于防雷技术领域，采用防雷设备状态监测设备监测防雷设备的状态，采用雷电信号监测采集设备监测并采集雷电信号，采集的防雷设备状态信息及雷电信息传输至网关设备，经解调后转发送至诊断主机，诊断主机向用户终端发送防雷设备状态信息及雷击信息。本发明可对室内防雷设备的状态和室内外信号转接点的雷电信号进行实时监测和数据采集，评估出室内防雷设备的运行状态和防雷系统的薄弱点。



1. 一种具有评估功能的防雷监测方法,其特征在于:采用防雷设备状态监测设备监测防雷设备的状态,采用雷电信号监测采集设备监测并采集雷电信号,采集的防雷设备状态信息及雷电信息传输至网关设备,经解调后转发送至诊断主机,诊断主机向用户终端发送防雷设备状态信息及雷击信息。

2. 根据权利要求1所述的一种具有评估功能的防雷监测方法,其特征在于:诊断主机对采集的雷电信息进行分析,根据雷电信息中的雷电流、雷电压的存在及极性,给出雷电信号信息。

3. 根据权利要求2所述的一种具有评估功能的防雷监测方法,其特征在于:对采集的雷电信息进行分类判断:仅存在雷电流、仅存在雷电压、同时存在雷电流和雷电压;

当仅存在雷电流时,判断为不存在地反击,但监测到雷电流的位置存在感应雷和直击雷的入侵;

或者当仅存在雷电压时,如果各监测点雷电压的极性不一致,判断为不存在地反击,但监测到雷电压的位置存在感应雷和直击雷的入侵;如果各监测点雷电压的极性一致,判断为存在地反击;

或者当同时存在雷电流和雷电压时,如果各采集点雷电压的极性相同,而雷电流与雷电压的极性不同,判断为存在地反击,同时监测到雷电流的位置为泄放雷电流的防雷薄弱点;如果各采集点雷电压的极性相同,同时雷电流与雷电压的极性也相同,判断为存在地反击,不存在泄放雷电流的防雷薄弱点,但监测到雷电流的位置存在感应雷或直击雷入侵;如果雷电压的极性不相同,判断为不存在地反击,但监测到雷电流和雷电压的位置存在感应雷或直击雷入侵。

4. 根据权利要求1所述的一种具有评估功能的防雷监测方法,其特征在于:采用防雷设备状态监测设备监测防雷设备的状态,具体为防雷设备状态监测设备将采集的防雷设备相关参数传输至网关设备,经解调后转发给诊断主机,由诊断主机对数据库中防雷设备的历史数据和最新数据进行储存和对比,防雷设备正常时,诊断主机拟合出防雷设备的有效使用剩余时长;当防雷设备参数接近但未达到劣化或松动报警阈值时,诊断主机通过用户终端发出预警;当防雷设备已劣化或松动时,诊断主机通过用户终端发出设备异常报警。

5. 根据权利要求4所述的一种具有评估功能的防雷监测方法,其特征在于:防雷设备状态监测设备设置于防雷分线柜内及电源防雷箱内,对浪涌保护器内压敏电阻的漏流进行检测,并将漏流数据储存至诊断主机,由其根据日漏流或月漏流变化曲线,线性拟合出劣化或松脱日期,通过用户终端发出阈值范围内可用时长,并在漏流接近报警阈值时发出预警。

6. 根据权利要求1所述的一种具有评估功能的防雷监测方法,其特征在于:雷电信号监测采集设备监测并采集雷电信号的数据和发生时间,对信号处理后输至网关设备,经解调后转发送给诊断主机,由诊断主机对雷击发生位置、雷电波形信息、时间日期进行储存;通过累计对比雷击发生的位置做出提示。

7. 一种具有评估功能的防雷监测系统,其特征在于:包括防雷设备状态监测设备、雷电信号监测采集设备、监测主机、网关设备、诊断主机、用户终端,所述防雷设备状态监测设备实时监测防雷设备的劣化或松动,雷电信号监测采集设备监测并采集雷电信号,防雷设备状态监测设备、雷电信号监测采集设备与监测主机连接将信息处理后传输至网关设备,经解调后转发送至诊断主机,诊断主机向用户终端发送防雷设备状态信息及雷击信息。

8. 根据权利要求7所述的一种具有评估功能的防雷监测系统,其特征在于:所述雷电信号监测采集设备设置于防雷分线柜内、电源防雷箱内、电流一次成端、电缆二次成端、室外通讯塔、接地汇流排、综合雷电防护系统、其他雷电防护设备。

9. 根据权利要求7所述的一种具有评估功能的防雷监测系统,其特征在于:所述防雷设备状态监测设备设置于防雷分线柜内、电源防雷箱内、综合雷电防护系统、其他雷电防护设备。

一种具有评估功能的防雷监测方法及系统

技术领域

[0001] 本发明属于防雷技术领域,尤其涉及一种具有评估功能的防雷监测方法及系统。

背景技术

[0002] 在铁路信号领域中机械室内所有室内外信号转接点均需要设置防雷设备,用于保护室内信号设备免遭雷击。传统机械室内防雷设备间功能独立,只局部保护,不对雷电信号进行监测和采集,也没有雷击信息数据库,机械室工作人员没有依据去主动分析机械室内的雷击情况,只能根据雷击后室内设备损失情况来被动评估防雷设计方案的质量,且无法第一时间获取改进方案,只能等待专业的防雷技术人员亲临现场调研后,才能采取进一步措施,这样效率比较低。

发明内容

[0003] 基于上述技术问题,本发明提出一种具有评估功能的防雷监测方法及系统,可对室内防雷设备的状态和室内外信号转接点的雷电信号进行实时监测和数据采集,评估出室内防雷设备的运行状态和防雷系统的薄弱点。

[0004] 本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种具有评估功能的防雷监测方法,采用防雷设备状态监测设备监测防雷设备的状态,采用雷电信号监测采集设备监测并采集雷电信号,采集的防雷设备状态信息及雷电信息传输至网关设备,经解调后转发送至诊断主机,诊断主机向用户终端发送防雷设备状态信息及雷击信息。

[0006] 进一步地,诊断主机对采集的雷电信息进行分析,根据雷电信息中的雷电流、雷电压的存在及极性,给出雷电信号信息。

[0007] 进一步地,对采集的雷电信息进行分类判断:仅存在雷电流、仅存在雷电压、同时存在雷电流和雷电压;

[0008] 当仅存在雷电流时,判断为不存在地反击,但监测到雷电流的位置存在感应雷和直击雷的入侵;

[0009] 或者当仅存在雷电压时,如果各监测点雷电压的极性不一致,判断为不存在地反击,但监测到雷电压的位置存在感应雷和直击雷的入侵;如果各监测点雷电压的极性一致,判断为存在地反击;

[0010] 或者当同时存在雷电流和雷电压时,如果各采集点雷电压的极性相同,而雷电流与雷电压的极性不同,判断为存在地反击,同时监测到雷电流的位置为泄放雷电流的防雷薄弱点;如果各采集点雷电压的极性相同,同时雷电流与雷电压的极性也相同,判断为存在地反击,不存在泄放雷电流的防雷薄弱点,但监测到雷电流的位置存在感应雷或直击雷入侵;如果雷电压的极性不相同,判断为不存在地反击,但监测到雷电流和雷电压的位置存在感应雷或直击雷入侵。

[0011] 进一步地,采用防雷设备状态监测设备监测防雷设备的状态,具体为防雷设备状

态监测设备将采集的防雷设备相关参数传输至网关设备,经解调后转发给诊断主机,由诊断主机对数据库中防雷设备的历史数据和最新数据进行储存和对比,防雷设备正常时,诊断主机拟合出防雷设备的有效使用剩余时长;当防雷设备参数接近但未达到劣化或松动报警阈值时,诊断主机通过用户终端发出预警;当防雷设备已劣化或松动时,诊断主机通过用户终端发出设备异常报警。

[0012] 进一步地,防雷设备状态监测设备设置于防雷分线柜内及电源防雷箱内,对浪涌保护器内压敏电阻的漏流进行检测,并将漏流数据储存至诊断主机,由其根据日漏流或月漏流变化曲线,线性拟合出劣化或松脱日期,通过用户终端发出阈值范围内可用时长,并在漏流接近报警阈值时发出预警。

[0013] 进一步地,雷电信号监测采集设备监测并采集雷电信号的数据和发生时间,对信号处理后输至网关设备,经解调后转发送给诊断主机,由诊断主机对雷击发生位置、雷电波形信息、时间日期进行储存;通过累计对比雷击发生的位置做出提示。

[0014] 一种具有评估功能的防雷监测系统,包括防雷设备状态监测设备、雷电信号监测采集设备、监测主机、网关设备、诊断主机、用户终端,所述防雷设备状态监测设备实时监测防雷设备的劣化或松动,雷电信号监测采集设备监测并采集雷电信号,防雷设备状态监测设备、雷电信号监测采集设备与监测主机连接将信息处理后传输至网关设备,经解调后转发送至诊断主机,诊断主机向用户终端发送防雷设备状态信息及雷击信息。

[0015] 进一步地,所述雷电信号监测采集设备设置于防雷分线柜内、电源防雷箱内、电流一次成端、电缆二次成端、室外通讯塔、接地汇流排、综合雷电防护系统、其他雷电防护设备。

[0016] 进一步地,所述防雷设备状态监测设备设置于防雷分线柜内、电源防雷箱内、综合雷电防护系统、其他雷电防护设备。

[0017] 本发明的优点及有益效果是:

[0018] 本发明能够主动监测并预警防雷设备的劣化日期;定位机械室发生雷击的位置,判断是否为反击雷;结合以上信息诊断出机械室防雷方案的薄弱环节,并通过用户终端主动给出评估结果、建议用户采取的基本措施,防雷技术人员可参考评估结果重新设计或升级改造防雷方案,减少被动防雷造成的损失,提升了铁路信号设备的可靠性。

附图说明

[0019] 图1为本发明的防雷监测系统结构示意图;

[0020] 图2为本发明的防雷监测系统现场安装结构示意图;

[0021] 图3为雷电性质判断方法流程图;

[0022] 图4为雷电性质评估方法真值表。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步解释。

[0024] 本发明为一种具有评估功能的防雷监测方法及系统,其中具有评估功能的防雷监测系统如图1所示,包括防雷设备状态监测设备、雷电信号监测采集设备、网关设备、诊断主机、用户终端。所述防雷设备状态监测设备实时监测防雷设备的劣化或松动,雷电信号监测

采集设备监测并采集雷电信号,防雷设备状态监测设备、雷电信号监测采集设备与监测主机连接将信息处理后传输至网关设备,经解调后转发送至诊断主机,诊断主机向用户终端发送防雷设备状态信息及雷击信息。

[0025] 防雷设备状态监测设备设置于防雷分线柜内及电源防雷箱内。雷电信号监测采集设备设置于防雷分线柜内、电源防雷箱内、电流一次成端、电缆二次成端、室外通讯塔、接地汇流排。

[0026] 防雷设备状态监测设备和雷电信号监测采集设备包括罗式线圈、电流互感器、积分调整电路、单片机微处理器、通信模块。

[0027] 网关设备包括但不限于WIFI路由、差分信号有线转换器、光纤调制解调器。诊断主机包括工控机和数据库服务器。用户终端包括但不限于PC终端。

[0028] 其中,机械室内所有室内外信号转接点上都安装有防雷设备状态监测设备,所述防雷设备状态监测设备用于实时监测防雷设备的劣化或松动情况,状态监测设备将采集的防雷设备相关参数通过有线或无线通信传输至网关设备,经解调后转发给诊断主机,由诊断主机对数据库中防雷设备的历史数据和最新数据进行储存和对比分析,防雷设备正常时,诊断主机拟合出防雷设备的大概有效使用剩余时长;当状态监测设备传输的防雷设备参数接近但未达到劣化或松动报警阈值时,诊断主机通过用户终端发出预警;当防雷设备已劣化或松动时,诊断主机通过用户终端发出设备异常报警。

[0029] 进一步地,防雷分线柜内防雷设备状态监测设备采用有线光纤通信,可防止雷电信号通过传输线反击室内设备。有线通信包括但不限于CAN通信、光纤通信。

[0030] 进一步地,电源防雷箱、综合雷电防护系统可采用无线通信。

[0031] 一种具有评估功能的防雷监测方法,包括对比数据库中各路防雷设备的历史监测信息,拟合防雷设备阈值范围内的可用时长,对防雷设备的劣化日期进行提前预警的雷电监测设备状态分析方法;分析雷电性质是否为反击雷的采集点数据分析雷电性质方法;根据防雷设备状态、各雷电监测点的累计雷击次数、雷击性质评估防雷方案质量的防雷方案质量评估方法。

[0032] 采用防雷设备状态监测设备监测防雷设备的状态,采用雷电信号监测采集设备监测并采集雷电信号,采集的防雷设备状态信息及雷电信息传输至网关设备,经解调后转发送至诊断主机,诊断主机向用户终端发送防雷设备状态信息及雷击信息。

[0033] 诊断主机对采集的雷电信息进行分析,根据雷电信息中的雷电流、雷电压的存在及极性,给出雷电信号信息。

[0034] 雷电信号监测采集设备用于实时监测并采集雷电信号的数据和发生时间,对信号进行初步分析后通过有线或无线通信传输至网关设备,经解调后转发送给诊断主机,由诊断主机对雷击发生位置、雷电波形信息、时间日期进行储存;通过累计对比雷击发生的位置,针对雷击发生次数较多的点会做出提示。

[0035] 诊断主机根据采集点数据分析雷电性质方法对雷电信息进行分析,判断该雷电信号为反击雷还是非反击雷。

[0036] 雷电监测设备状态分析方法:防雷设备状态监测设备对浪涌保护器内压敏电阻的漏流进行检测,并将漏流数据储存至诊断主机,由其根据日漏流或月漏流变化曲线,提前线性拟合出大致劣化或松脱日期,通过用户终端发出阈值范围内可用时长,并在漏流接近报

警阈值时提前预警。

[0037] 采用防雷设备状态监测设备监测防雷设备的状态,具体为防雷设备状态监测设备将采集的防雷设备相关参数传输至网关设备,经解调后转发给诊断主机,由诊断主机对数据库中防雷设备的历史数据和最新数据进行储存和对比,防雷设备正常时,诊断主机拟合出防雷设备的有效使用剩余时长;当防雷设备参数接近但未达到劣化或松动报警阈值时,诊断主机通过用户终端发出预警;当防雷设备已劣化或松动时,诊断主机通过用户终端发出设备异常报警。

[0038] 防雷设备状态监测设备设置于防雷分线柜内及电源防雷箱内,对浪涌保护器内压敏电阻的漏流进行检测,并将漏流数据储存至诊断主机,由其根据日漏流或月漏流变化曲线,线性拟合出劣化或松脱日期,通过用户终端发出阈值范围内可用时长,并在漏流接近报警阈值时发出预警。

[0039] 采集点数据分析雷电性质方法如图3所示,具体步骤如下:

[0040] 步骤1:当接收到雷电数据时,先判断是否同时存在雷电流和雷电压,组合出三种情况:仅存在雷电流、仅存在雷电压、同时存在雷电流和雷电压;

[0041] 步骤2:当仅存在雷电流时,则不存在地反击,但监测到雷电流的位置存在感应雷和直击雷的入侵;

[0042] 步骤3:当仅存在雷电压时,如果各监测点雷电压的极性不一致,则不存在地反击,但监测到雷电压的位置存在感应雷和直击雷的入侵;如果各监测点雷电压的极性一致,则存在地反击;

[0043] 步骤4:当同时存在雷电流和雷电压时,如果各采集点雷电压的极性相同,而雷电流与雷电压的极性不同,则存在地反击,同时监测到雷电流的位置为泄放雷电流的防雷薄弱点。如果各采集点雷电压的极性相同,同时雷电流与雷电压的极性也相同,则存在地反击,不存在泄放雷电流的防雷薄弱点,但监测到雷电流的位置存在感应雷或直击雷入侵。如果雷电压的极性不相同,则不存在地反击,但监测到雷电流和雷电压的位置存在感应雷或直击雷入侵。

[0044] 进一步地,雷电数据性质可通过图4的真值表进行分析。

[0045] 防雷方案质量评估方法:诊断主机通过对防雷设备状态、累计雷击次数、雷击位置和雷电信号性质综合分析,最终得出该防雷机械室防雷方案的综合评估。比如,经过诊断分析发现某一监测点的雷击数据都是大幅值的反击雷,且该防雷设备的日状态曲线在出现瞬时大幅下降(且未达到阈值)后下降斜率明显变大,则系统会自动诊断该监测点是防雷薄弱点,并给出更换该监测点防雷设备的建议。用户可根据诊断的建议及时主动采取更换设备等基本措施,防雷技术人员可根据系统判断的薄弱点和现场环境更改走线或重新设计薄弱点的防雷方案进行补缺。

[0046] 实施例1:判断地反击的步骤如下:

[0047] 步骤1:首先确定一个参考零电位点,此参考零电位点设置在远离通信杆塔的位置,并埋入热镀锌角钢作为接地极,其他接地汇流排的电位与参考零电位之间的电位差为各接地汇流排的电压。

[0048] 步骤2:通常定义由室外到室内的雷电流方向为正,因此此时向外泄放的雷电流为负,如图2所示。

[0049] 步骤3:通信杆塔地网与机械室环型地网连接,当有雷电击中通信杆塔时,通信杆塔地网与机械室环型地网连接以及各接地汇流排的电压会升高,呈现正电位,这时与各接地汇流排相连接的设备会找到薄弱点向外泄放雷电流。

[0050] 步骤4:通过采集到的雷电压与雷电流数值与极性可以判断此次为地反击现象。

[0051] 以上内容是其中一个实施例说明,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内对上述实施例进行的变化、修改、替换和变型,都应当视为属于本发明的保护范围。

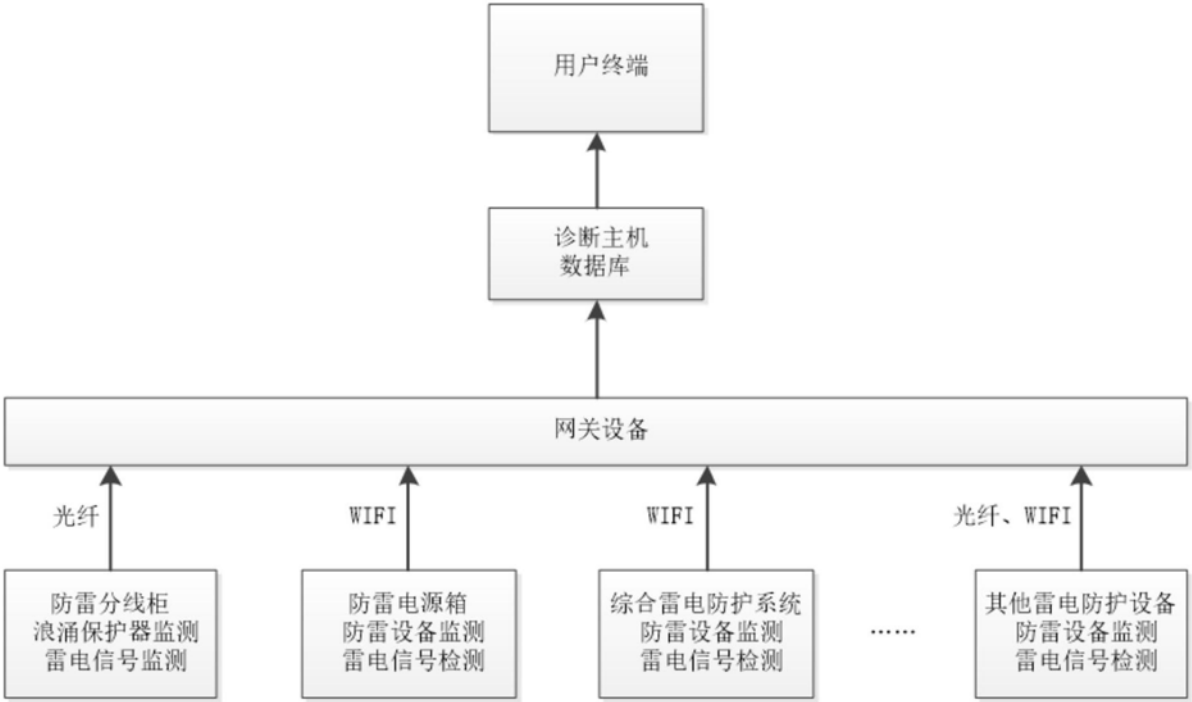


图1

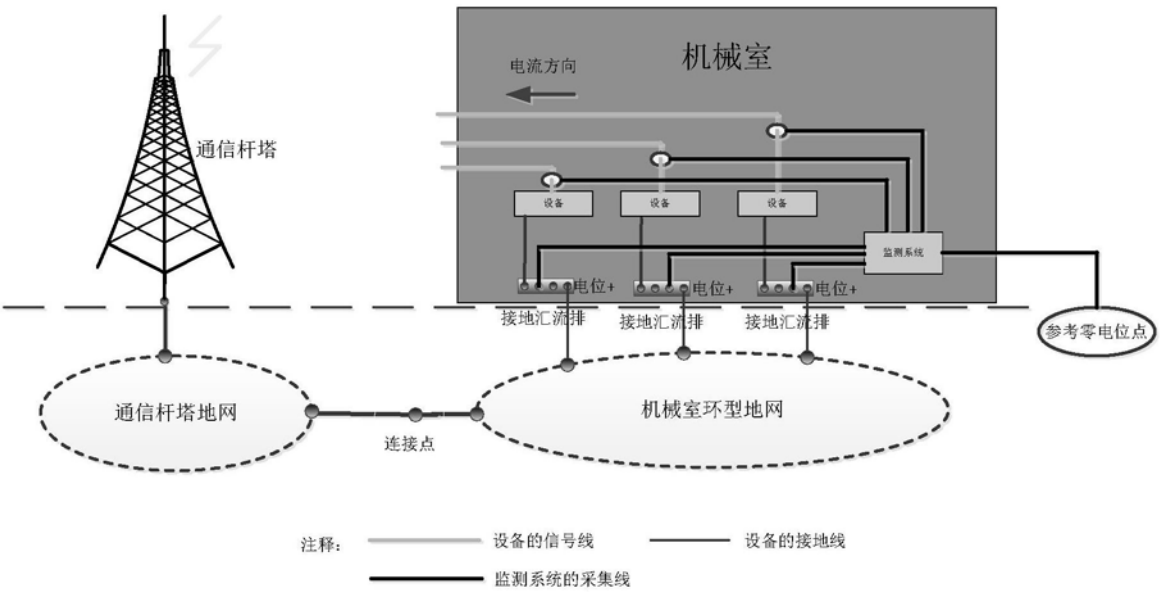


图2

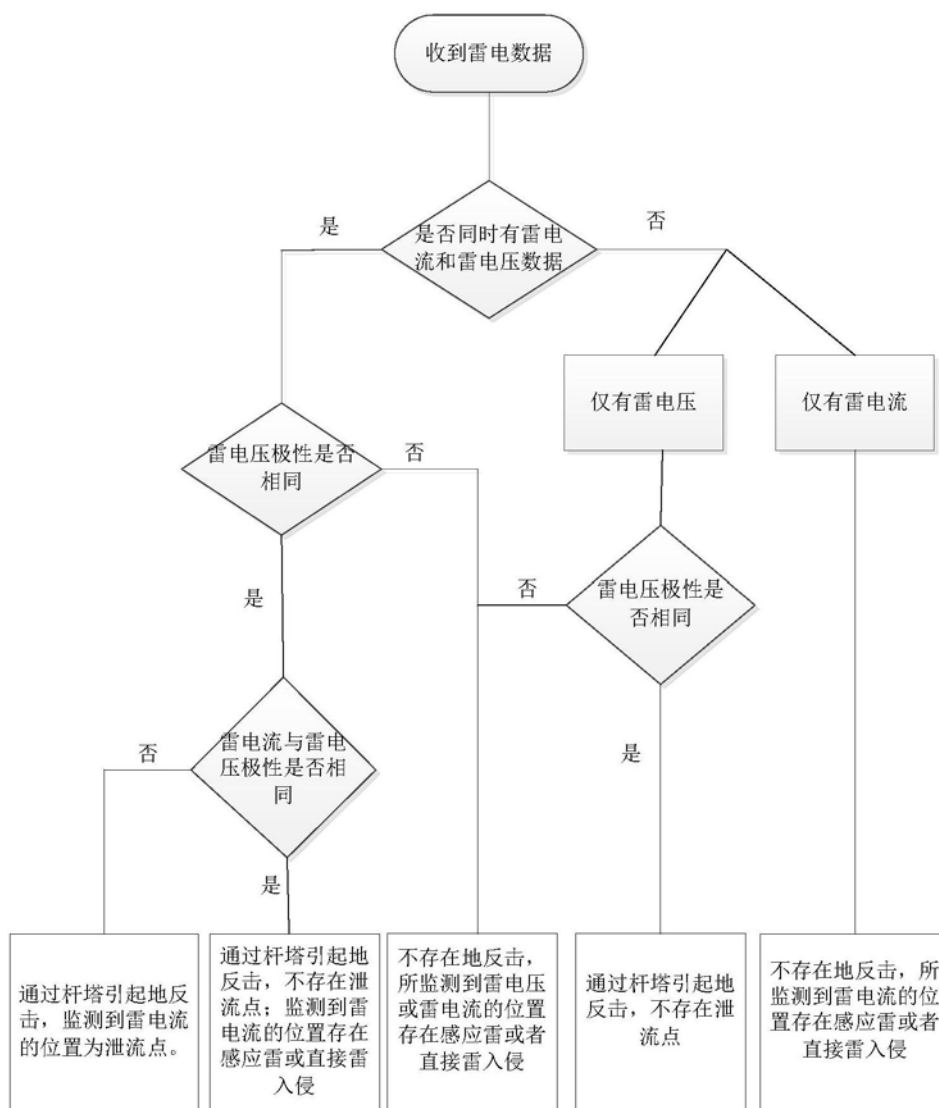


图3

同时接受		雷电流		
		正	负	无
雷电压	正	存在地反击, 雷电流位置存在感应雷入侵	存在地反击, 雷电流位置为地反击泄流点	存在地反击, 无泄流点
	负	存在地反击, 雷电流位置存在感应雷入侵	存在地反击, 雷电流位置为地反击泄流点	存在地反击, 无泄流点
	无	不存在地反击, 雷电流位置存在感应雷入侵	不存在地反击, 雷电流位置存在感应雷入侵	无雷电入侵

图4