



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115515219 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 22

(21) 申请号 202110629096.8

H04W 24/10 (2009.01)

(22) 申请日 2021.06.07

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 106332154 A, 2017.01.11

申请公布号 CN 115515219 A

审查员 齐梦雅

(43) 申请公布日 2022.12.23

(73) 专利权人 中国移动通信集团浙江有限公司

地址 310000 浙江省杭州市解放东路19号

专利权人 中国移动通信集团有限公司

(72) 发明人 包超明 孙刚 虞益东 厉海正

马永宁 林竹轩

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代

理事务所 44287

专利代理师 陈小娟

(51) Int. Cl.

H04W 64/00 (2009.01)

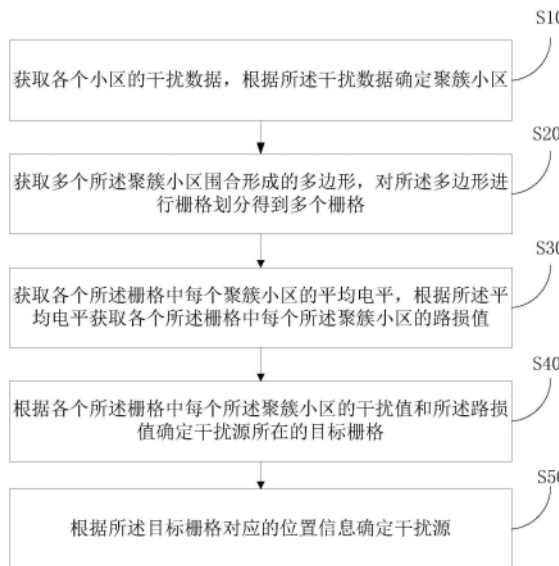
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

信号干扰定位方法、装置、终端和计算机可读存储介质

(57) 摘要

本申请公开了一种信号干扰定位方法、装置、终端和计算机可读存储介质,信号干扰定位方法包括:获取各个小区的干扰数据,根据干扰数据确定聚簇小区;获取多个聚簇小区围合形成的多边形,对多边形进行栅格划分得到多个栅格;获取各个栅格中每个聚簇小区的平均电平,根据平均电平获取各个栅格中每个所述聚簇小区的路损值;根据各个栅格中每个聚簇小区的干扰值和路损值确定干扰源所在的目标栅格;根据目标栅格对应的位置信息确定干扰源。通过根据各个栅格中每个聚簇小区的干扰值和路损值确定干扰源所在的栅格,如此,提高了干扰定位的准确性。



1. 一种信号干扰定位方法,其特征在于,所述方法包括:
 - 获取各个小区的干扰数据,根据所述干扰数据确定聚簇小区;
 - 获取多个所述聚簇小区围合形成的多边形,对所述多边形进行栅格划分得到多个栅格;
 - 获取各个所述栅格中每个聚簇小区的平均电平,根据所述平均电平获取各个所述栅格中每个所述聚簇小区的路损值;
 - 将各个所述栅格中每个所述聚簇小区的干扰值依次除以所述栅格的最大干扰值得到各个所述聚簇小区的干扰比例,以及将各个所述栅格中每个所述聚簇小区的所述路损值依次除以所述栅格的最小路损值得到各个所述聚簇小区的路损比例;
 - 获取各个所述栅格中每个所述聚簇小区所述干扰比例和所述路损比例的比例差值;
 - 获取每个所述栅格中所述比例差值在预设差值范围内的聚簇小区的数量,将数量最大的所述栅格作为干扰源所在的目标栅格;
 - 根据所述目标栅格对应的位置信息确定干扰源。
2. 如权利要求1所述的信号干扰定位方法,其特征在于,所述将各个所述栅格中每个所述聚簇小区的干扰值依次除以所述栅格的最大干扰值得到各个所述聚簇小区的干扰比例,以及将各个所述栅格中每个所述聚簇小区的路损值依次除以所述栅格的最小路损值得到各个所述聚簇小区的路损比例的步骤之前,还包括:
 - 对各个所述栅格中每个所述聚簇小区的所述干扰值进行排序,根据干扰值排序结果获取每个所述栅格中的所述最大干扰值;以及
 - 对各个所述栅格中每个所述聚簇小区的所述路损值进行排序,根据路损值排序结果获取每个所述栅格中的最小路损值。
3. 如权利要求1所述的信号干扰定位方法,其特征在于,所述根据所述平均电平获取各个所述栅格中每个所述聚簇小区的路损值的步骤包括:
 - 获取各个所述栅格中每个所述聚簇小区的最大发射功率;
 - 根据所述最大发射功率和所述平均电平获取各个所述栅格中每个所述聚簇小区的路损值。
4. 如权利要求1所述的信号干扰定位方法,其特征在于,所述获取各个所述栅格中每个聚簇小区的平均电平的步骤包括:
 - 获取各个所述栅格的测量报告,所述测量报告包括各个所述栅格中每个所述聚簇小区的测量信息;
 - 根据所述测量信息获取各个所述栅格中每个所述聚簇小区的电平数据;
 - 根据所述电平数据获取各个所述栅格中每个聚簇小区的平均电平。
5. 如权利要求1所述的信号干扰定位方法,其特征在于,所述根据所述干扰数据确定聚簇小区的步骤包括:
 - 根据所述干扰数据获取各个小区的干扰波形特征;
 - 获取各个小区的干扰波形特征与参考小区的干扰波形特征的相似度;
 - 将所述相似度大于预设值的小区作为所述聚簇小区。
6. 如权利要求1所述的信号干扰定位方法,其特征在于,所述获取多个聚簇小区围合形成的多边形的步骤包括:

将干扰值大于预设干扰值的所述聚簇小区作为目标聚簇小区；
获取多个所述目标聚簇小区围合形成的多边形。

7. 一种信号干扰定位装置,其特征在於,所述装置包括存储器、处理器及存储在存储器上并在所述处理器上运行信号干扰定位程序,所述处理器执行所述信号干扰定位程序时实现如权利要求1至6中任一项所述的方法的步骤。

8. 一种终端,其特征在於,所述终端包括存储器、处理器及存储在存储器上并在所述处理器上运行信号干扰定位程序,所述处理器执行所述信号干扰定位程序时实现如权利要求1至6中任一项所述的方法的步骤。

9. 一种计算机可读存储介质,其特征在於,所述计算机可读存储介质上存储有信号干扰定位程序,所述信号干扰定位程序被处理器执行时实现如权利要求1至6中任一项所述的方法的步骤。

信号干扰定位方法、装置、终端和计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及无线技术领域,尤其涉及一种信号干扰定位方法、装置、终端和计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 覆盖、容量、干扰,是影响网络质量的三大因素,高干扰导致网络质量下降、用户感知不佳,如,近期视频回传设备干扰干扰器等频繁出现,影响周边用户感知。传统外部干扰排查手段主要通过人+车+扫频仪粗狂查找的方式进行,投入大、准确度不高。其次,传统干扰定位方案选取干扰小区后,只能通过区域内道路遍历扫频寻找干扰源,这种方法没有明确的目的性,效率低下同时扫频效果也相对较差。因此,传统的干扰定位方法存在准确性不高的问题。

发明内容

[0003] 本申请实施例通过提供一种信号干扰定位方法、装置、终端和计算机可读存储介质,旨在解决传统的干扰定位方法存在准确度不高的问题。

[0004] 为实现上述目的,本申请一方面提供一种信号干扰定位方法,所述方法包括:

[0005] 获取各个小区的干扰数据,根据所述干扰数据确定聚簇小区;

[0006] 获取多个所述聚簇小区围合形成的多边形,对所述多边形进行栅格划分得到多个栅格;

[0007] 获取各个所述栅格中每个聚簇小区的平均电平,根据所述平均电平获取各个所述栅格中每个所述聚簇小区的路损值;

[0008] 根据各个所述栅格中每个所述聚簇小区的干扰值和所述路损值确定干扰源所在的目标栅格;

[0009] 根据所述目标栅格对应的位置信息确定干扰源。

[0010] 可选地,所述根据各个所述栅格中每个所述聚簇小区的干扰值和所述路损值确定干扰源所在的目标栅格的步骤包括:

[0011] 根据各个所述栅格中每个所述聚簇小区的干扰值获取每个所述栅格的干扰比例,以及根据各个所述栅格中每个所述聚簇小区的干扰值获取每个所述栅格的路损比例;

[0012] 获取各个所述栅格中每个所述聚簇小区所述干扰比例和所述路损比例的比例差值;

[0013] 获取每个所述栅格中所述比例差值在预设差值范围内的聚簇小区的数量,将数量最大的所述栅格作为所述干扰源所在的目标栅格。

[0014] 可选地,所述根据各个所述栅格中每个所述聚簇小区的干扰值获取每个所述栅格的干扰比例,以及根据各个所述栅格中每个所述聚簇小区的干扰值获取每个所述栅格的路损比例的步骤包括:

[0015] 对各个所述栅格中每个所述聚簇小区的干扰值进行排序,根据干扰值排序结果获

取每个所述栅格中的最大干扰值；

[0016] 将各个所述栅格中每个所述聚簇小区的干扰值依次除以所述栅格的最大干扰值得到各个所述聚簇小区的所述干扰比例；

[0017] 对各个所述栅格中每个所述聚簇小区的路损值进行排序,根据路损值排序结果获取每个所述栅格中的最小路损值；

[0018] 将各个所述栅格中每个所述聚簇小区的路损值依次除以所述栅格的最小路损值得到各个所述聚簇小区的所述路损比例。

[0019] 可选地,所述根据所述平均电平获取各个所述栅格中每个所述聚簇小区的路损值的步骤包括：

[0020] 获取各个所述栅格中每个所述聚簇小区的最大发射功率；

[0021] 根据所述最大发射功率和所述平均电平获取各个所述栅格中每个所述聚簇小区的路损值。

[0022] 可选地,所述获取各个所述栅格中每个聚簇小区的平均电平的步骤包括：

[0023] 获取各个所述栅格的测量报告,所述测量报告包括各个所述栅格中每个所述聚簇小区的测量信息；

[0024] 根据所述测量信息获取各个所述栅格中每个所述聚簇小区的电平数据；

[0025] 根据所述电平数据获取各个所述栅格中每个聚簇小区的平均电平。

[0026] 可选地,所述根据所述干扰数据确定聚簇小区的步骤包括：

[0027] 根据所述干扰数据获取各个小区的干扰波行特征；

[0028] 获取各个小区的干扰波行特征与参考小区的干扰波行特征的相似度；

[0029] 将所述相似度大于预设值的小区作为所述聚簇小区。

[0030] 可选地,所述获取多个聚簇小区围合形成的多边形的步骤包括：

[0031] 将干扰值大于预设干扰值的所述聚簇小区作为目标聚簇小区；

[0032] 获取多个所述目标聚簇小区围合形成的多边形。

[0033] 此外,为实现上述目的,本申请另一方面还提供一种信号干扰定位装置,所述装置包括存储器、处理器及存储在存储器上并在所述处理器上运行信号干扰定位程序,所述处理器执行所述信号干扰定位程序时实现如上所述信号干扰定位方法的步骤。

[0034] 此外,为实现上述目的,本申请另一方面还提供一种终端,所述终端包括存储器、处理器及存储在存储器上并在所述处理器上运行信号干扰定位程序,所述处理器执行所述信号干扰定位程序时实现如上所述信号干扰定位方法的步骤。

[0035] 此外,为实现上述目的,本申请另一方面还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有信号干扰定位程序,所述信号干扰定位程序被处理器执行时实现如上所述信号干扰定位方法的步骤。

[0036] 本申请提出一种信号干扰定位方法,通过获取各个小区的干扰数据,根据干扰数据确定聚簇小区;获取多个聚簇小区围合形成的多边形,对多边形进行栅格划分得到多个栅格;获取各个栅格中每个聚簇小区的平均电平,根据平均电平获取各个栅格中每个聚簇小区的路损值;根据各个栅格中每个聚簇小区的干扰值和路损值确定干扰源所在的目标栅格;根据目标栅格对应的位置信息确定干扰源。通过根据各个栅格中每个聚簇小区的干扰值和路损值确定干扰源所在的栅格,如此,提高了干扰定位的准确性。

附图说明

- [0037] 图1为本申请实施例方案涉及的硬件运行环境的终端结构示意图；
- [0038] 图2为本申请信号干扰定位方法第一实施例的流程示意图；
- [0039] 图3为本申请信号干扰定位方法中根据所述干扰数据确定聚簇小区的流程示意图；
- [0040] 图4为本申请信号干扰定位方法中获取各个所述栅格中每个聚簇小区的平均电平的流程示意图；
- [0041] 图5为本申请信号干扰定位方法中根据各个所述栅格中每个所述聚簇小区的干扰值和所述路损值确定干扰源所在的目标栅格的流程示意图；
- [0042] 图6为本申请信号干扰定位方法中对多个聚簇小区进行栅格划分的示意图。
- [0043] 本申请目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

- [0044] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。
- [0045] 本申请实施例的主要解决方案是:获取各个小区的干扰数据,根据干扰数据确定聚簇小区;获取多个聚簇小区围合形成的多边形,对多边形进行栅格划分得到多个栅格;获取各个栅格中每个聚簇小区的平均电平,根据平均电平获取各个栅格中每个聚簇小区的路损值;根据各个栅格中每个聚簇小区的干扰值和路损值确定干扰源所在的目标栅格;根据目标栅格对应的位置信息确定干扰源。
- [0046] 由于传统外部干扰排查手段主要通过人+车+扫频仪粗狂查找的方式进行,同时,在选取干扰小区后,只能通过区域内道路遍历扫频寻找干扰源,因此,传统的干扰定位方法存在准确性不高的问题。本申请通过获取各个小区的干扰数据,根据干扰数据确定聚簇小区;获取多个聚簇小区围合形成的多边形,对多边形进行栅格划分得到多个栅格;获取各个栅格中每个聚簇小区的平均电平,根据平均电平获取各个栅格中每个聚簇小区的路损值;根据各个栅格中每个聚簇小区的干扰值和路损值确定干扰源所在的目标栅格;根据目标栅格对应的位置信息确定干扰源。通过根据各个栅格中每个聚簇小区的干扰值和路损值确定干扰源所在的栅格,如此,提高了干扰定位的准确性。
- [0047] 如图1所示,图1为本申请实施例方案涉及的硬件运行环境的终端设备结构示意图。
- [0048] 如图1所示,该终端设备可以包括:处理器1001,例如CPU,网络接口1004,用户接口1003,存储器1005,通信总线1002。其中,通信总线1002用于实现这些组件之间的连接通信。用户接口1003可以包括显示屏(Display)、输入单元比如键盘(Keyboard),可选用户接口1003还可以包括标准的有线接口、无线接口。网络接口1004可选的可以包括标准的有线接口、无线接口(如WI-FI接口)。存储器1005可以是高速RAM存储器,也可以是稳定的存储器(non-volatile memory),例如磁盘存储器。存储器1005可选的还可以是独立于前述处理器1001的存储装置。
- [0049] 本领域技术人员可以理解,图1中示出的终端设备结构并不构成对终端设备设备的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。
- [0050] 如图1所示,作为一种计算机可读存储介质的存储器1005中可以包括信号干扰定

位程序。

[0051] 在图1所示的终端设备中,网络接口1004主要用于与后台服务器进行数据通信;用户接口1003主要用于与客户端(用户端)进行数据通信;处理器1001可以用于调用存储器1005中信号干扰定位程序,并执行以下操作:

[0052] 获取各个小区的干扰数据,根据所述干扰数据确定聚簇小区;

[0053] 获取多个所述聚簇小区围合形成的多边形,对所述多边形进行栅格划分得到多个栅格;

[0054] 获取各个所述栅格中每个聚簇小区的平均电平,根据所述平均电平获取各个所述栅格中每个所述聚簇小区的路损值;

[0055] 根据各个所述栅格中每个所述聚簇小区的干扰值和所述路损值确定干扰源所在的目标栅格;

[0056] 根据所述目标栅格对应的位置信息确定干扰源。

[0057] 参考图2,图2为本申请信号干扰定位方法第一实施例的流程示意图。

[0058] 本申请实施例提供了一种信号干扰定位方法,需要说明的是,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0059] 本实施例的信号干扰定位方法运行于终端设备侧,包括以下步骤:

[0060] 步骤S10,获取各个小区的干扰数据,根据所述干扰数据确定聚簇小区;

[0061] 需要说明的是,传统干扰排查手段主要分为以下几个步骤:提取网管数据,分析干扰特征,判断干扰类型;设备准备:车辆+扫频仪+扫频窄波束手持天线等;现场排查:①起点:根据干扰小区清单,选择干扰最强的小区位置作为起点;②粗测:根据DT(路测)道路,从起始点到各个方向绕行排查,寻找干扰位置;③细测:步行进小区、商场、楼宇进行测试排查。因此,传统干扰排查主要通过人+车+扫频窄波束+手持天线粗狂查找的方式进行,如此,会导致干扰排查效率低,且干扰定位准确性低的问题。基于此问题,本申请提出一种基于路损比例和干扰比例的干扰栅格定位方案,由于不同小区对于干扰源位置不同,相对路损值和干扰值也不同,而路损值和干扰值都是上行的,两者有高度相似性,因此,可通过路损值和干扰值确定干扰源所在栅格,从而提高干扰排查的效率和干扰定位的准确性。

[0062] 在一实施例中,获取各个小区的干扰数据,该干扰数据可以包括但不局限于是干扰小区的名称、干扰小区的位置、干扰数据的数据采集时间、干扰数据频段区域属性、干扰强度等;从干扰数据中获取干扰小区在时域和频域的干扰波形特征,将该干扰波形特征与干扰特征库中的干扰波形特征进行匹配,以获取各小区与参考小区的相似度,将相似度高的小区归为聚簇小区。

[0063] 步骤S20,获取多个所述聚簇小区围合形成的多边形,对所述多边形进行栅格划分得到多个栅格;

[0064] 在确定聚簇小区后,输入聚簇小区的工参信息,对同干扰源的聚簇小区,根据聚簇小区的经纬度、方位角、干扰电平强度、覆盖栅格等信息,并结合地图计算干扰源位置(含经纬度),并地理化呈现输出,供现场排查。

[0065] 在聚簇小区中选取最强干扰值的N(N大于等于3)个小区进行连线,形成多边形,对多边形进行栅格划分得到多个栅格。在一实施例中,参考图6,图6为选取了4个最强干扰值的聚簇小区,图中标黑的小区分别为小区A、小区B、小区C以及小区D,对选取的4个聚簇小区

进行连线形成一个四边形,对该四边形进行进行50*50栅格划分,得到100个栅格。

[0066] 步骤S30,获取各个所述栅格中每个聚簇小区的平均电平,根据所述平均电平获取各个所述栅格中每个所述聚簇小区的路损值;

[0067] 根据栅格的平均覆盖情况获取各个栅格中每个聚簇小区的平均电平,根据平均电平获取各个栅格中每个聚簇小区的路损值,其中,路损称为路径损耗,或称传播损耗,指电波在空间传播所产生的损耗,是由发射功率的辐射扩散及信道的传播特性造成的,反映宏观范围内接收信号功率均值的变化。

[0068] 一实施例中,参考图4,所述获取各个所述栅格中每个聚簇小区的平均电平的步骤包括:

[0069] 步骤S31,获取各个所述栅格的测量报告,所述测量报告包括各个所述栅格中每个所述聚簇小区的测量信息;

[0070] 步骤S32,根据所述测量信息获取各个所述栅格中每个所述聚簇小区的电平数据;

[0071] 步骤S33,根据所述电平数据获取各个所述栅格中每个聚簇小区的平均电平。

[0072] 获取终端向基站发送的测试报告(Measurement Report,MR),该测量报告包括各个栅格中每个聚簇小区的测量信息,该测量信息可以包括小区位置区识别码、小区识别码、小区频点、小区扰码、小区位置信息和小区接收电平值等。基站在接收到终端发送的测试报告后,将该测试报告发送至MR解析平台,由于测试报告中有对应小区的ID,因此,基于MR解析平台解析后,可以获取到每个栅格中各个聚簇小区的电平数据,根据电平数据获取各个栅格中每个聚簇小区的平均电平。例如,从栅格A中的测试报告获取到小区A有4条电平数据,小区B有6条电平数据,小区C有10条电平数据,则小区A的平均电平为取4条电平数据的平均值,小区B和小区C对应的平均电平也是取小区内所有电平数据的平均值。

[0073] 一实施例中,在获取到各个栅格中每个聚簇小区的平均电平后,获取各个栅格中每个聚簇小区的最大发射功率,根据最大发射功率和平均电平获取各个栅格中每个聚簇小区的路损值,其中,各个聚簇小区配置的最大发射功率可直接在网管参数上获取。例如,栅格内各小区路损值=小区最大发射功率-小区平均电平,5G小区的最大发射功率一般为33.9dbm。若小区A的平均电平-75dbm,小区B的平均电平-90dbm,小区C的平均电平-105dbm,小区D的平均电平-86dbm,则各小区对应的路损值为:

[0074] 小区A的路损值=33.9dbm-(-75dbm)=108.9dbm;

[0075] 小区B的路损值=33.9dbm-(-90dbm)=123.9dbm;

[0076] 小区C的路损值=33.9dbm-(-105dbm)=138.9dbm;

[0077] 小区D的路损值=33.9dbm-(-86dbm)=119.9dbm。

[0078] 需要说明的是,在理想状态下,每个栅格覆盖所有选取的小区,在现实情况下,存在有些栅格未覆盖所有选取小区的情况。

[0079] 步骤S40,根据各个所述栅格中每个所述聚簇小区的干扰值和所述路损值确定干扰源所在的目标栅格;

[0080] 在获取到各个栅格中每个聚簇小区的干扰值和路损值后,根据每个聚簇小区的干扰值和路损值确定干扰源所在的目标栅格,其中,基站会测量统计每个小区的干扰值,因此,可以直接从基站中获取每个聚簇小区的干扰值。

[0081] 一实施例中,参考图5,所述根据各个所述栅格中每个所述聚簇小区的干扰值和所

述路损值确定干扰源所在的目标栅格的步骤包括：

[0082] 步骤S41,根据各个所述栅格中每个所述聚簇小区的干扰值获取每个所述栅格的干扰比例,以及根据各个所述栅格中每个所述聚簇小区的干扰值获取每个所述栅格的路损比例;

[0083] 步骤S42,获取各个所述栅格中每个所述聚簇小区所述干扰比例和所述路损比例的比例差值;

[0084] 步骤S43,获取每个所述栅格中所述比例差值在预设差值范围内的聚簇小区的数量,将数量最大的所述栅格作为所述干扰源所在的目标栅格。

[0085] 在本实施例中,对计算出的各个聚簇小区的路损值进行排序,将最低路损值分别与最高路损值、次高路损值、次低路损值综合计算比例。例如,小区A的路损值为108.9dbm,小区B的路损值为123.9dbm,小区C路损值为138.9dbm,小区D路损值为119.9dbm,则对应的路损比例为:

[0086] 路损比例1(最高路损值与最低路损值比例): $138.9/108.9=1.27$

[0087] 路损比例2(次高路损值与最低路损值比例): $123.9/108.9=1.14$

[0088] 路损比例3(次低路损值与最低路损值比例): $119.9/108.9=1.10$

[0089] 对各个聚簇小区的干扰值进行排序,将最高干扰值分别与次高干扰值、最低干扰值综合计算比例。例如,小区A的干扰值为-85dbm,小区B干扰值为-95dbm,小区C干扰值为-105dbm,小区D干扰值为-91dbm,则对应的干扰比例为:

[0090] 干扰比例1(最低干扰值与最高干扰值比例): $-105/-85=1.24$

[0091] 干扰比例2(次低扰值与最高干扰值比例): $-95/-85=1.12$

[0092] 干扰比例3(次高干扰值与最高干扰值比例): $-91/-85=1.07$

[0093] 计算各个栅格中每个聚簇小区干扰比例和路损比例的比例差值,并获取每个栅格中比例差值在预设差值范围内的聚簇小区的数量,将数量最大的栅格作为干扰源所在的目标栅格。其中,比例差值=路损比例1-干扰比例1或路损比例2-干扰比例2或路损比例3-干扰比例3,例如:

[0094] 比例差值1= $1.27-1.24=0.03$

[0095] 比例差值2= $1.14-1.12=0.02$

[0096] 比例差值3= $1.10-1.07=0.03$

[0097] 根据比例差值确定栅格的优先级,将优先级最高的栅格作为干扰源所在的目标栅格,例如:

[0098] 三个比例差值均在正负0.05及以内,即定义为高优先级干扰栅格。

[0099] 两个比例差值在正负0.05及以内,即定义为中优先级干扰栅格。

[0100] 最多一个比例差值均在正负0.05以内,则定义为低优先级干扰栅格。

[0101] 步骤S50,根据所述目标栅格对应的位置信息确定干扰源。

[0102] 在确定目标栅格(高优先级干扰栅格)后,对目标栅格进行排查,从而确定根据目标栅格对应的位置信息确定干扰源。例如,经排查发现,目标栅格A为干扰源所在的栅格,则获取目标栅格A位置信息,如坐标信息,距离信息,角度信息,经纬度信息等等,基于目标栅格A位置信息即可确定干扰源。

[0103] 本实施例采用基于路损地理化栅格定位干扰源的优势包括:充分结合覆盖,应用

覆盖栅格计算路损值,通过路损比例与干扰比例关联得出高中低优先级干扰排查栅格。如此,提高了干扰排查的效率和干扰定位的准确性,同时,还可以节省人力物力。

[0104] 进一步地,参考图3,提出本申请信号干扰定位方法第二实施例。

[0105] 所述信号干扰定位方法第二实施例与所述信号干扰定位方法第一实施例的区别在于,所述根据所述干扰数据确定聚簇小区的步骤包括:

[0106] 步骤S11,根据所述干扰数据获取各个小区的干扰波行特征;

[0107] 步骤S12,获取各个小区的干扰波行特征与参考小区的干扰波行特征的相似度;

[0108] 步骤S13,将所述相似度大于预设值的小区作为所述聚簇小区。

[0109] 需要说明的是,传统干扰定位方法是通过人工手动对干扰小区进行汇聚识别,如此,通过人工手动识别干扰小区,使得识别准确率低。而本申请是基于时域和频域干扰波行特征算法识别聚簇小区,该聚簇小区为干扰源出现时同一时段影响到的小区,如此,提高了干扰小区的识别准确率。

[0110] 在一实施例中,基于相邻小区时域、频域(RB)干扰同步及相似法则,对干扰小区周边受同一干扰源的小区进行识别和筛选:

[0111] 一、聚簇算法输入及数据预处理:

[0112] 其中,数据输入包括以下3条要求:

[0113] A、输入干扰(如底噪大于-110dBm)及近距离(如5km范围内)干扰风险小区(如底噪-112dBm以上)至少24小时以上小时级均值底噪及每RB底噪值。其中,底噪也称背景噪声,是指除有用信号以外的总噪声,如小区内的某些公共设施运行时产生的噪声,以及人们交流等也会产生一定的噪声,而这些都是底噪的内容;

[0114] B、区分4/5G干扰小区,确定小区是否同频,非同频小区由于可能干扰源信号有差异需分开进行聚簇分析,其中,相似度识别4G小区需输入0~99共100个采样点,5G则需输入0~272共273个采样点;

[0115] C、聚簇算法要求以1个待排查干扰源小区为参考基准(如TopA小区),如此,才能进行下一步相似度及同步识别。

[0116] 数据预处理:

[0117] 对输入的数据进行有效性识别,剔除异常数据,如底噪为0值,空值或者异常过低值,如-130dBm以下;

[0118] 相似度识别,以4G小区为例,针对100个采样点底噪值进行数据归一化处理(如-130~-50dBm左右归一化处理到0~1范围数值)。

[0119] 二、相似度识别:

[0120] 以TopA小区为参考标准,寻找波形相似度高的干扰及近干扰小区(如-112dBm以上),优先-110dBm以上小区,若发现聚簇小区过少不利于后续干扰源定位,可适当放宽门限条件进行波形相似度筛选。

[0121] 相似度算法引入,以向量空间余弦相似度算法为例,该相似度算法主要考虑维度间相对差异(类比波形趋势线的相对差异),相比只比较数值上的绝对差异(底噪差异)更能体现干扰底噪波形相似度。其中,相似度的计算公式如下所示:

$$[0122] \quad \text{similarity} = \cos(\theta) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \|B\|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \times B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i)^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n (B_i)^2}}$$

[0123] 余弦相似度用向量空间中两个向量夹角的余弦值作为衡量两个个体间差异的大小。余弦值越接近1,表明夹角越接近0度,两个向量越相似,这称为“余弦相似性”。通过计算几个或者多个不同的向量的差异的大小,来计算波形的相似度。

[0124] 式中,Similarity为相似度度量值;A代表Top小区A(i=0~99共100个采样点);B为与A比较相似度的小区,其中,Similarity值越大说明A与B越相似,将与Top小区A高相似度小区归为簇内小区,Similarity门限设置为70%以上即认为是高度相似。

[0125] 三、同步识别:

[0126] 同步顾名思义为识别出相似度高的聚簇小区的干扰出现时间需保持时间上的一致性,即一般干扰源出现时同一时段影响到的小区才能识别为聚簇小区,不同时间段的波形相似度需分开考虑;

[0127] 基于相似度算法输出至少24小时粒度以上的问题小区及其波形相似度大的小区,筛选12小时及以上时段相似度较高小区进行聚簇小区结果输出,最后输出结果可基于小区干扰底噪值进行排序,如此,有利于更好地识别出关联小区,在后续分析时可优先分析更高干扰值的小区。

[0128] 四、聚簇结果呈现:

[0129] 将经过相似度及同步识别后确定的聚簇小区进行工参匹配后进行地理化呈现,作为后续干扰源定位的参考。

[0130] 本实施例根据干扰小区在时域和频域的波形特征,汇聚干扰波型特征相同的干扰小区为干扰簇算法,与传统人工手动对干扰小区汇聚方案相比较,本申请的聚簇算法识别更快,识别准确率更高。

[0131] 此外,本申请还提供一种信号干扰定位装置,该装置包括存储器、处理器及存储在存储器上并在处理器上运行信号干扰定位程序,该装置通过获取各个小区的干扰数据,根据干扰数据确定聚簇小区;获取多个聚簇小区围合形成的多边形,对多边形进行栅格划分得到多个栅格;获取各个栅格中每个聚簇小区的平均电平,根据平均电平获取各个栅格中每个聚簇小区的路损值;根据各个栅格中每个聚簇小区的干扰值和路损值确定干扰源所在的目标栅格;根据目标栅格对应的位置信息确定干扰源。通过根据各个栅格中每个聚簇小区的干扰值和路损值确定干扰源所在的栅格,如此,提高了干扰定位的准确性。

[0132] 此外,本申请还提供一种终端,该终端包括存储器、处理器及存储在存储器上并在处理器上运行信号干扰定位程序,该终端通过获取各个小区的干扰数据,根据干扰数据确定聚簇小区;获取多个聚簇小区围合形成的多边形,对多边形进行栅格划分得到多个栅格;获取各个栅格中每个聚簇小区的平均电平,根据平均电平获取各个栅格中每个聚簇小区的路损值;根据各个栅格中每个聚簇小区的干扰值和路损值确定干扰源所在的目标栅格;根据目标栅格对应的位置信息确定干扰源。通过根据各个栅格中每个聚簇小区的干扰值和路损值确定干扰源所在的栅格,如此,提高了干扰定位的准确性。

[0133] 此外,本申请还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质上存储有信号干扰定位方法程序,信号干扰定位方法程序被处理器执行时实现如上信号干扰定位方法的步骤。

[0134] 本领域内的技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0135] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0136] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0137] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0138] 应当注意的是,在权利要求中,不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的部件或步骤。位于部件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的部件。本申请可以借助于包括有若干不同部件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中,这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

[0139] 尽管已描述了本申请的可选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括可选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

[0140] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

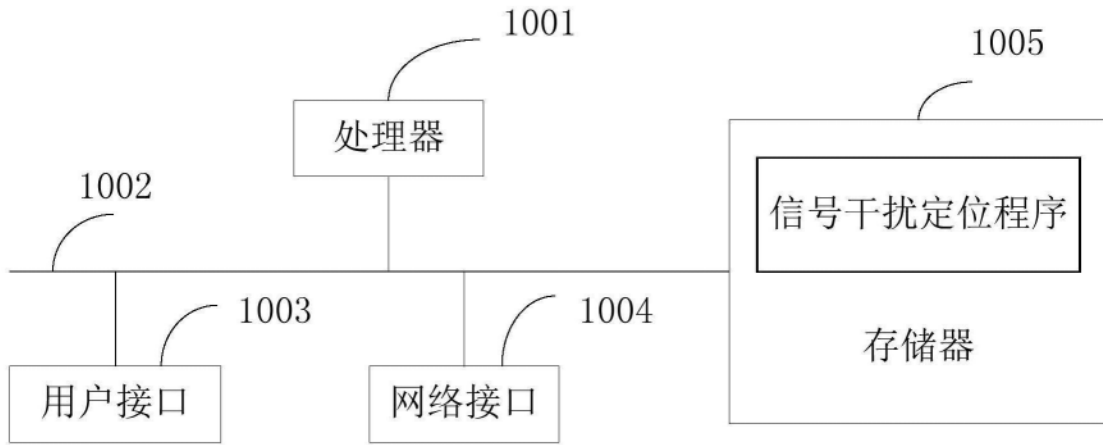


图1

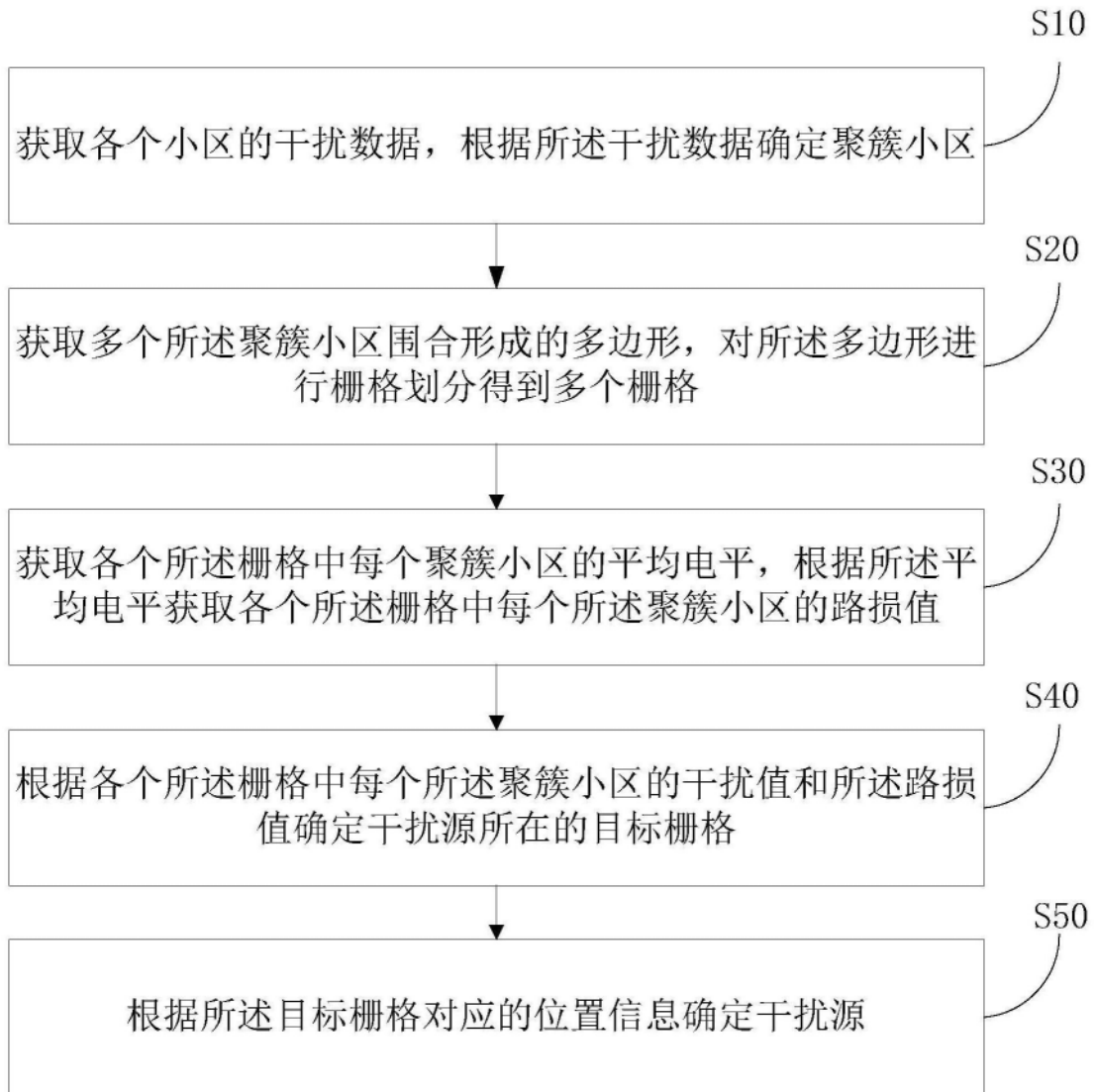


图2

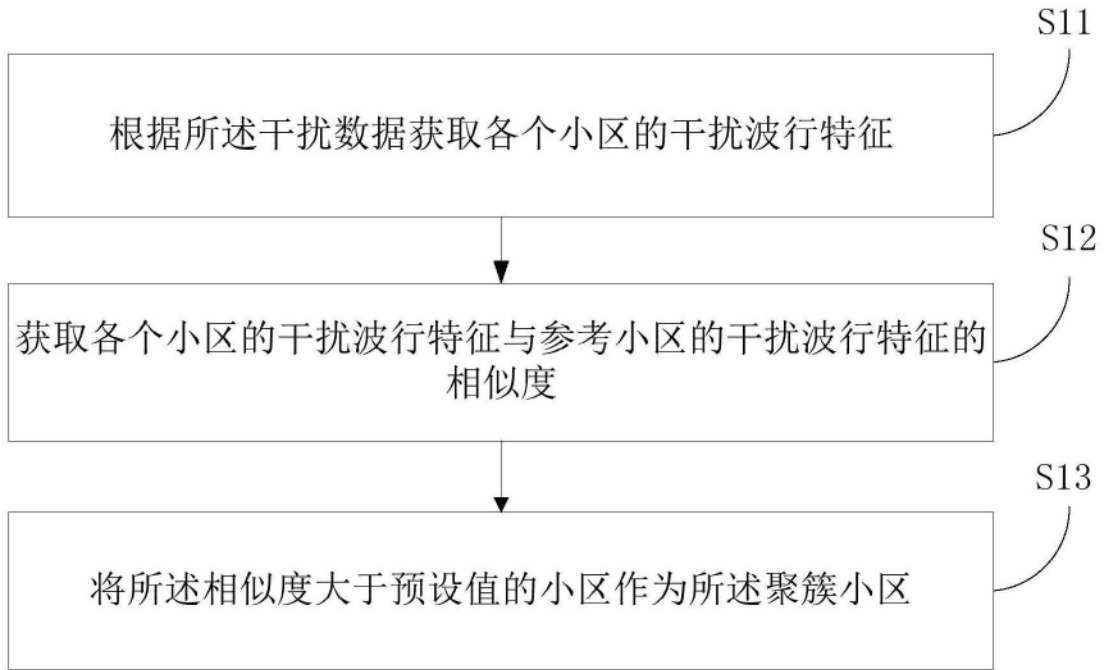


图3

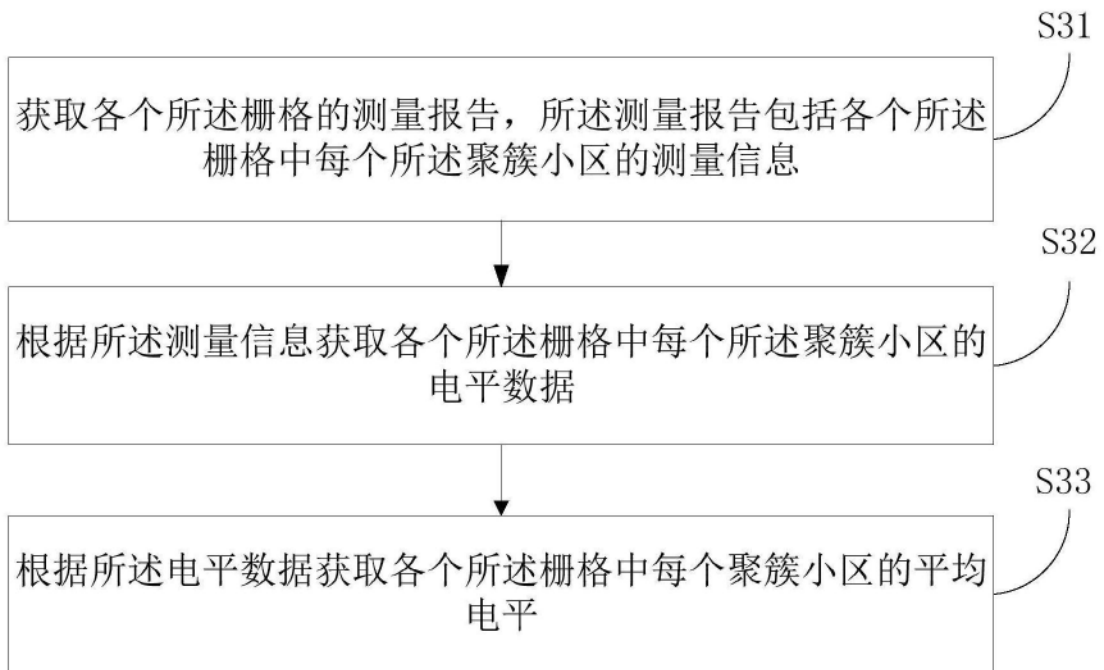


图4

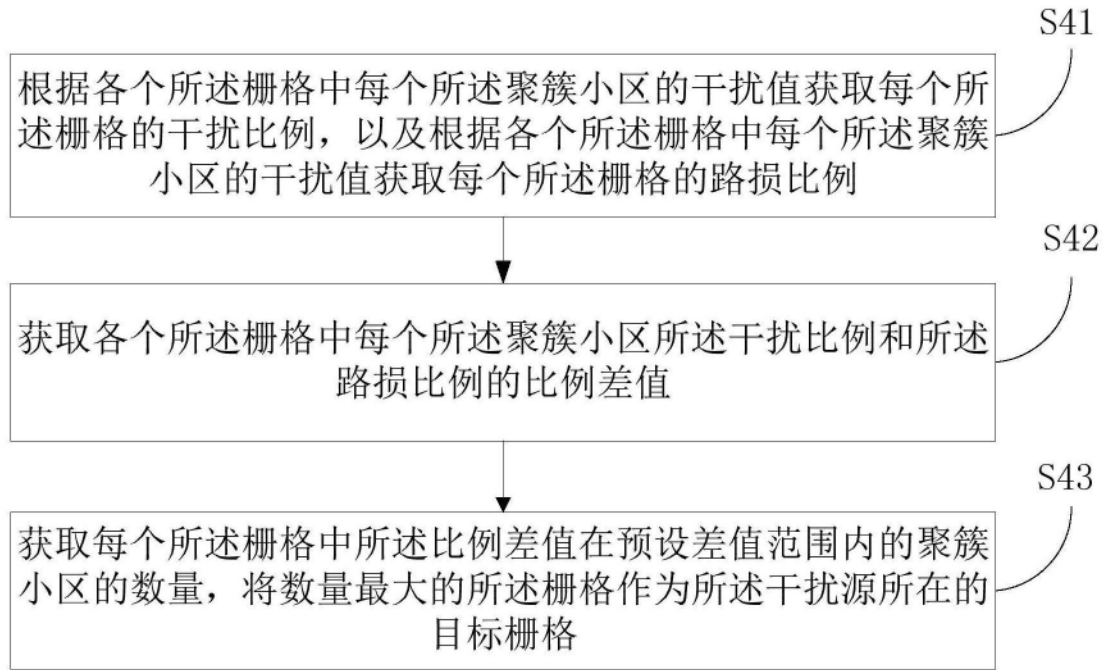


图5

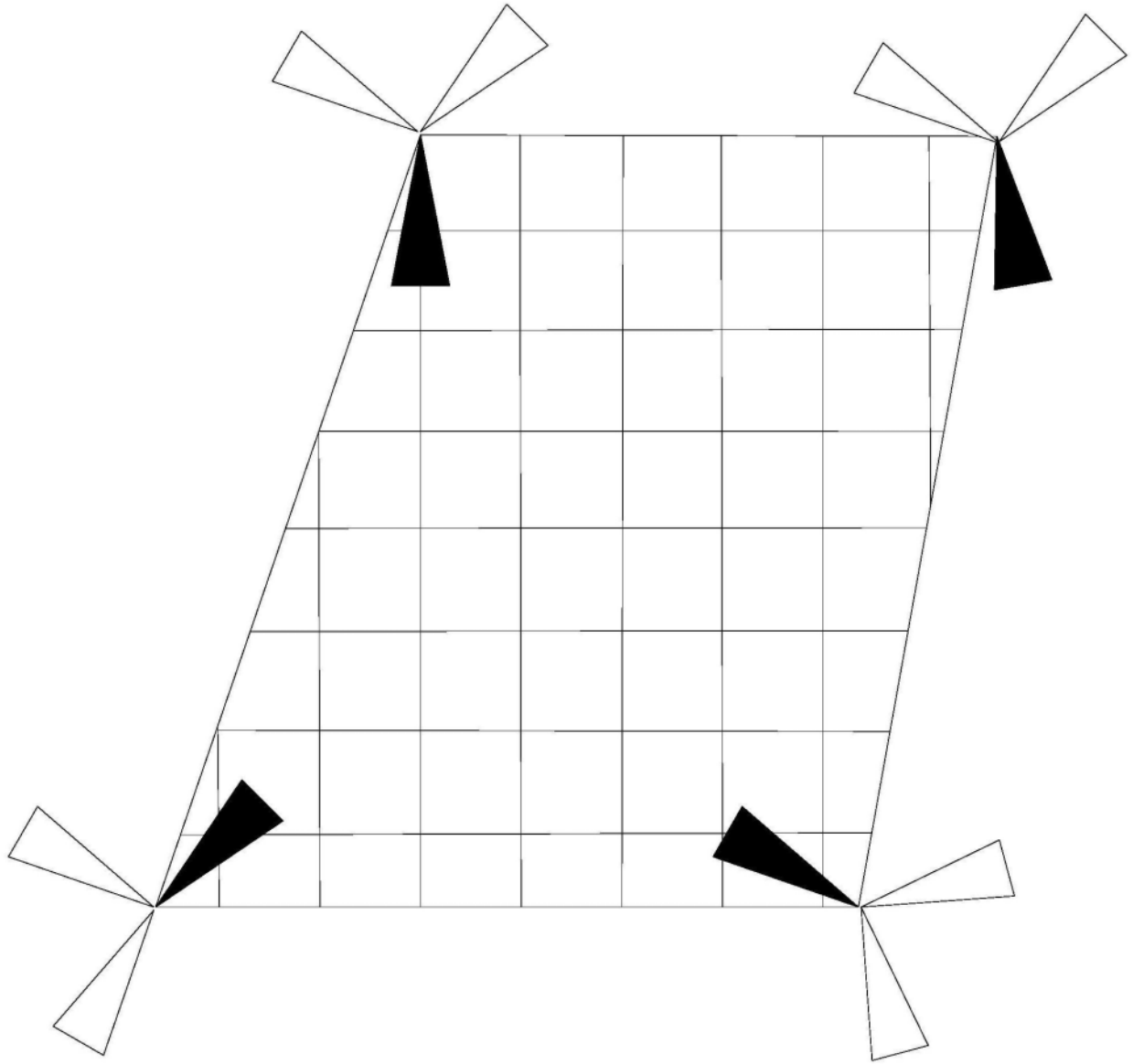


图6