1.一种基于低功耗广域网和区块链的流行病密切接触者追踪方法，其特征在于， 步骤如下：

（1）场所设备共运行两个线程：接收兼处理线程和发送线程；

首先向地区服务器发送基于SF=12、频段为CN470的LoRa信号的、JSON打包的、UDP形式的时间戳请求信息，从地区服务器获取当前时间戳，获取当前的时间后，场所设备开始正常工作，否则不能进行正常工作；

场所设备周期性地向周围环境发射基于SF=7、频段为CN470的LoRa信号的UDP信息，用于唤醒用户端设备；

（2）用户设备共运行四个线程：维护匿名信息的线程、发送线程、接收兼处理线程和指示灯控制线程；用户设备周期性地更换匿名信息，周期为1天；用户设备将最近14天使用过的14或15个匿名存储在设备中；当某个匿名信息的存在时长超过14天，会被用户设备检测出来并删除；当最新的匿名信息存在时长满24h后，用户设备会产生一个新的匿名；

（3）当用户设备进入场所设备的范围内，便接收到场所设备发送的唤醒信息和风险匿名名单，用户设备接收后回复带有匿名信息的UDP包，用户设备回复给场所设备的信息包括该用户的16字符匿名信息、10位的int类型序列号、标识发送设备种类的字符串，以JSON的形式打包发送；

（3）场所设备接收到用户设备发来的匿名信息，并将接收到该匿名信息的时间、该匿名信息、自身的地理位置信息代码结合在一起，构成踪迹信息放入缓存中，周期性地向对应的地区服务器发送缓存中的部分踪迹信息；

场所设备发送给地区服务器的信息包括2条踪迹信息、发送设备的种类识别、对应地区服务器的编号和10位的信息序列号；每次发送后，场所设备会等待接收来自对应的地区服务器的ACK信息，如果固定时间5秒内未收到ACK信息，则重复发送后继续等待ACK信息，直到接收到ACK信息才会发送下一部分踪迹信息，其中重复发送的信息的序列号相同；

（4）地区服务器接收更大范围内的来自场所设备的基于SF=12、频段为CN470的LoRa的踪迹信息，接收成功后返回ACK、风险匿名名单、对应的序列号，如果反复接收到具有相同序列号的踪迹信息，则每次都返回ACK信息，但是只在第一次上传该踪迹信息到区块链；

地区服务器共运行三个线程：区块链维护线程、接收兼处理线程和发送线程，是连接LoRa无线网通信和有线网通信的网关类型设备，具有验证签名和维护区块链的功能；接收UDP踪迹信息并将该信息签名上传到踪迹区块链，最终在区块链中一个区块所包含的内容有：踪迹记录、上传者代码、签名、本区块的哈希值和上一区块的哈希值；

每次地区服务器接收到新的踪迹信息后，该地区服务器会使用自己的私钥对将该踪迹信息进行签名、加入区块链并发送给其他联网的地区服务器设备，每个地区服务器都存有所有其他地区服务器的公钥，其他地区服务器设备会验证该条踪迹信息，如果验证成功则加入自己维护的区块链中，否则丢弃该信息；

（5）医疗机构是每个可对流行病病毒进行检测的医疗机构，当风险用户来到医疗机构检查后，无论是否患病，医疗机构需要将其所使用过的所有匿名信息从风险匿名名单中删除；

当有用户到医疗机构检查并确诊后，医疗机构有权获取该用户近14天内使用过的所有匿名并上传给地理位置信息服务器，并将该用户的用户设备指示灯改为红色，该用户即为患者；

地理位置信息服务器收到来自各个医疗机构发来的新患者的匿名信息后，将这些匿名信息在踪迹区块链中进行比对，找到患者所有的踪迹记录，并将与该患者在同一时间范围内、同一地点出现的踪迹记录筛选出来作为风险踪迹记录,提取出这些风险踪迹记录对应的匿名信息作为新增的风险匿名名单加入已有的风险匿名名单中，通知给所有地区服务器；

（6）场所设备接收到来自地区服务器的风险匿名名单，该名单信息与ACK信息一起被发送给场所设备，场所设备接收后再将该风险匿名名单发送给用户设备，不对风险匿名名单做任何处理；

场所设备将集合类型的风险匿名名单信息与唤醒信息一同打包为JSON通过UDP信息一起发送给用户设备，之后用户设备将收到的风险匿名名单和自己近14天内使用过的匿名名单进行匹配，如果匹配成功并且指示灯颜色本来为绿色,则指示灯颜色变为黄色；指示灯颜色为黄色的用户有义务去医疗机构进行诊断，减少传播风险；

当患者痊愈后，医疗机构将该用户的设备指示灯改为绿色。