

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2023年12月14日 (14.12.2023)

(10) 国际公布号
WO 2023/236780 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 52/02 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/096168
- (22) 国际申请日: 2023年5月25日 (25.05.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202210647889.7 2022年6月8日 (08.06.2022) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 袁志锋 (YUAN, Zhifeng); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。马一华 (MA, Yihua); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong

518057 (CN)。郁光辉 (YU, Guanghui); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。胡留军 (HU, Liujun); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。夏树强 (XIA, Shuqiang); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司 (BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路39号西金大厦6层, Beijing 100036 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: INFORMATION TRANSMISSION METHOD, COMMUNICATION NODE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 信息传输方法、通信节点及存储介质

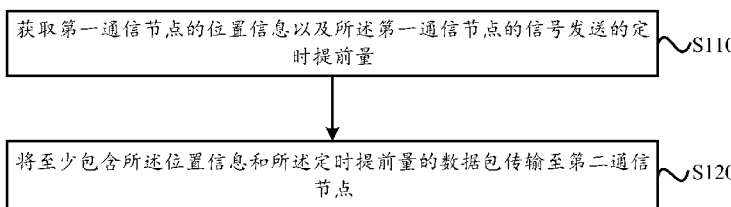


图 2

- S110 Acquire position information of a first communication node and timing advance of the first communication node sending a signal
- S120 Transmit to a second communication node a data packet which contains at least the position information and the timing advance

(57) Abstract: Provided in the present application are an information transmission method, a communication node and a storage medium. The information transmission method comprises: acquiring position information of a first communication node and timing advance of the first communication node sending a signal; and transmitting to a second communication node a data packet which contains at least the position information and the timing advance, wherein the sending time of transmitting the data packet to the second communication node is determined according to the timing advance.

(57) 摘要: 本申请提供信息传输方法、通信节点及存储介质。该信息传输方法包括: 获取第一通信节点的位置信息以及所述第一通信节点的信号发送的定时提前量; 将至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包传输至第二通信节点; 其中, 将所述数据包传输至所述第二通信节点的发送时间是根据所述定时提前量确定的。



WO 2023/236780 A1

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

信息传输方法、通信节点及存储介质

技术领域

本申请涉及通信技术领域，例如涉及信息传输方法、通信节点及存储介质。

背景技术

通信感知一体化（Integration of sensing and communication, ISAC）是指通信和感知两个功能融合在一起，使得未来的通信系统同时具有通信和感知两个功能。未来的无线通信系统有 ISAC 的需求。

另一方面，未来的无线通信系统中一个重要场景是物联网（Internet of Thing, IoT）或海量机器通信（massive Machine Type Communication, mMTC）。而 IoT 或者 mMTC 通信场景中，有一类重要的业务是需要获取终端设备（User Equipment, UE）的位置信息的。

为了满足 ISAC 以及 IoT/mMTC 的需求需要获得大量的 UE 的位置信息，若 UE 发送位置信息将增加 UE 的功耗，故如何在满足 ISAC 以及 IoT/mMTC 需求的前提下，降低 UE 所应增加的功耗是当前亟待解决的技术问题。

发明内容

本申请提供信息传输方法、通信节点及存储介质。

本申请实施例提供了一种信息传输方法，应用于第一通信节点，包括：

获取所述第一通信节点的位置信息以及所述第一通信节点的信号发送的定时提前量；将至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包传输至第二通信节点；其中，将所述数据包传输至所述第二通信节点的发送时间是根据所述定时提前量确定的。

本申请实施例还提供了一种信息传输方法，应用于第二通信节点，包括：

确定传输资源；通过目标信令指示第一通信节点所述传输资源的位置，所述传输资源供第一通信节点传输至少包括位置信息和定时提前量的数据包。

本申请实施例还提供了一种通信节点，包括：

一个或多个处理器；存储装置，用于存储一个或多个程序；当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现上述的信息传输方法。

本申请实施例还提供了一种存储介质，计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现上述的信息传输方法。

附图说明

- 图 1A 为一实施例提供的一种获取终端位置信息的实现示意图；
图 1B 为一实施例提供的一种监测天气状况信息的实现示意图；
图 1C 为一实施例提供的一种监测沙尘信息的实现示意图；
图 2 为一实施例提供的一种信息传输方法的流程图；
图 3 为一实施例提供的另一种信息传输方法的流程图；
图 4 为一实施例提供的一种基于导频方案传输数据包的实现示意图；
图 5A 为一实施例提供的一种导频方案的实现示意图；
图 5B 为一实施例提供的另一种导频方案的实现示意图；
图 6A 为一实施例提供的一种基于导频传输数据包的实现示意图；
图 6B 为一实施例提供的另一种基于导频传输数据包的实现示意图；
图 7 为一实施例提供的又一种导频方案的实现示意图；
图 8 为一实施例提供的又一种导频方案的实现示意图；
图 9A 为一实施例提供的又一种导频方案的实现示意图；
图 9B 为一实施例提供的又一种导频方案的实现示意图；
图 10A 为一实施例提供的一种定义物理资源块的实现示意图；
图 10B 为一实施例提供的一种定义解调参考信号的实现示意图；
图 10C 为一实施例提供的另一种定义解调参考信号的实现示意图；
图 11A 为一实施例提供的一种采用 OCC 码定义解调参考信号的实现示意图；
图 11B 为一实施例提供的另一种采用 OCC 码定义解调参考信号的实现示意图；
图 11C 为一实施例提供的又一种采用 OCC 码的解调参考信号的实现示意图；
图 12A 为一实施例提供的一种基于 PRB 传输的实现示意图；
图 12B 为一实施例提供的又一种定义解调参考信号的实现示意图；
图 12C 为一实施例提供的又一种定义解调参考信号的实现示意图；
图 12D 为一实施例提供的又一种定义解调参考信号的实现示意图；

图 13A 为一实施例提供的一种 BPSK 符号的示意图；
图 13B 为一实施例提供的另一种 BPSK 符号的示意图；
图 13C 为一实施例提供的又一种 BPSK 符号的示意图；
图 14A 为一实施例提供的一种定义参考信号的实现示意图；
图 14B 为一实施例提供的另一种定义参考信号的实现示意图；
图 15A 为一实施例提供的又一种定义参考信号的实现示意图；
图 15B 为一实施例提供的一种生成 DMRS 端口的实现示意图；
图 16A 为一实施例提供的又一种定义参考信号的实现示意图；
图 16B 为一实施例提供的又一种定义参考信号的实现示意图；
图 17 为一实施例提供的一种信息传输方法的实现示意图；
图 18 为一实施例提供的一种信息传输装置的结构示意图；
图 19 为一实施例提供的另一种信息传输装置的结构示意图；
图 20 为一实施例提供的一种通信节点的硬件结构示意图。

具体实施方式

下文中将结合附图对本申请的实施例进行说明。

在附图的流程图示出的操作可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行。并且，虽然在流程图中示出了逻辑顺序，但是在一些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的操作。

本实施例中，未来的无线通信系统可包括如下三个需求：

一、通信感知一体化的需求，例如：通过通信信号去构建高精度的三维环境地图；通过通信信号去探测降雨，沙尘，化学气体浓度等；通过通信信号去检测路况；通过通信信号实现安防功能。

二、通信系统自身性能提升的需求：例如系统实现更容易且更准确的多用户配对和调度、波束赋形、基站节能等。

三、更好地支持 IoT/mMTC 的需求。

一方面，未来的无线通信系统有 ISAC 的需求。如果系统能够获得大量终端（即 UE）的位置信息，且同时又能够知道这些终端发射的无线信号所经历的信道信息（也就是知道由这些位置发射的电磁波到达基站所经历的信道），则就

可以利用这些信息（即上述的位置信息和信道信息）去做很多事情，例如：

构建环境地图；实时监测降雨、降雪等天气状况，尤其是暴雨暴雪天气，还可以实时监测沙尘、粉尘、和化学气体等；监测人流量、车流量等，以用于辅助交通，也可以作为辅助公共治理的信息；感知一个地方终端数量，进而通过通信信号实现安防功能；基站节能、负载均衡等。

未来的无线通信系统也有更好地支持 IoT/mMTC 的需求，如果系统能够获得大量终端的位置信息，则就可以提供更好的物联网服务，例如资产跟踪，物流管理，小孩/老人/宠物防走失服务等。

在使用本申请各实施例公开的技术方案之前，均应当依据相关法律法规通过恰当的方式对本申请所涉及个人信息类型、使用范围以及使用场景等告知用户，不能够在获得用户的授权之前使用这些数据。即本申请技术方案中对数据的获取、存储、使用、处理等均符合国家法律法规的相关规定。如本申请中对终端位置信息的获取、存储、使用、处理等均符合国家法律法规的相关规定。

图 1A 为一实施例提供的一种获取终端位置信息的实现示意图。如图 1A 所示，1 表示基站，2 表示建筑物，3 表示终端，基站 1 能够获取大量处于不同位置（如位置 1、位置 2、...、位置 K）的终端 3 的位置信息，同时又能够获取到这些终端 3 发射的无线信号所经历的信道信息（如信道 1、信道 2、...、信道 K）。

图 1B 为一实施例提供的一种监测天气状况信息的实现示意图。如图 1B 所示，4 表示雨雪；通过终端 3 的位置信息可以感知到对应的雨雪天气情况。

图 1C 为一实施例提供的一种监测沙尘信息的实现示意图。如图 1C 所示，5 表示沙尘；通过终端 3 的位置信息可以感知对应的沙尘情况。

但是，要求终端发射自己的位置信息，会增加终端的功耗。因此，大部分私人用户的终端可能会抵触“发射自己的位置信息”这个要求。例如，如果“发射自己的位置信息”这个功能是可选的话，很多用户会关闭这个功能。或者会导致有些终端会以不发射位置信息来作为吸引用户的点。这些抵触会使得可以提供位置信息的终端数量大大减少，最终使得依赖“位置信息及其对应无线信道信息（无线信道信息即终端发射的无线信号所经历的信道信息）”的相关方案的性能下降。

在本实施例中，相关上行信息传输或上行数据传输，首先要求终端（即 UE）是处于连接态（Connected state）的，连接态也可称为无线资源控制（Radio Resource Control, RRC）连接态。但处于连接态的终端通常还没有专用的上行传输资源，所以处于连接态的终端每次传输数据前还需要先向基站申请上行传输资源，获得基站的上行资源授权（Grant）后，才能在基站指定的时频资源上

传输信息。可见，终端要完成一次相关上行数据传输，需要事先完成很多操作。如果要求终端沿用相关上行数据传输机制来发射位置信息，无疑会增加终端发射位置信息的功耗，也会增加系统的信令开销。分析如下：

首先，终端为了省电，传输位置信息的频率是很低的：通常是数秒、数十秒、甚至数分钟才会传输一次位置信息。那么在无需传输位置信息，也没有其他业务时，终端为了省电通常都会处于深度睡眠的空闲态 (Idle state) 或非激活态 (Inactive state)，也即终端为了省电，通常都不会进入连接态的（也即不会是处于连接态的）。因为终端接入连接态或者维持连接态，都需要有一些操作，这会增加终端的功耗，而处于无连接态，也即空闲态或非激活态的终端，则无需这些操作，因此可以省电。

也就是说终端在无需传输位置信息，也没有其他业务时，通常都是与系统没有连接的（即断开连接的），即处于无连接态 (Non Connected state, 或 Non RRC Connected state, 或 Connectionless state, 或 Connection-free state, 或 Disconnected state 等均可表示无连接态)，这时系统里没有终端的上下文。本实施例中，空闲态 (Idle state) 或非激活态 (Inactive state) 可认为是与无连接态等价的，或者说空闲态 (Idle state) 或非激活态 (Inactive state) 也可认为是一种无连接态。

当终端原来处于无连接态（即还没有进入连接态，或者还没有与系统建立起连接），如果沿用相关的上行数据传输方案，为了传输位置信息，终端必须在传输前与系统建立连接；在进入连接态（也可称激活态 (Active state)）后，终端才能去向系统（如基站或接入点）申请上行传输资源；等到获得系统的资源授权或资源调度后才能进行真正的位置信息传输。而终端从无连接态进入连接态需要一个随机接入过程；这个随机接入过程需要终端与基站进行多次交互流程：终端发送前导 (Preamble)、基站作出随机接入响应 (Random Access Response, RAR)、终端发送第二层 (Layer2, L2) 或第三层 (Layer3, L3) 控制信息，和基站消息 4 (Message4) 的发送，这无疑会大大增加终端每次位置信息传输的功耗。

沿用上述相关的上行数据传输方案的话，如果需要发射位置信息的终端数量比较多，大量终端传输位置信息前都需要进入连接态的话，就会有大量终端进行随机接入过程，然后上行资源授权申请。大量终端意味着随机接入过程本身很大概率会发生碰撞或阻塞，导致很多终端需要多次接入尝试才能成功，最终结果是，终端为了完成位置信息传输这一任务，所消耗的能量和信令增加。可见，上述相关的上行数据传输方案并不适合大量终端传输位置信息这个应用场景。

本实施例中，相关上行数据传输还有一种方式可以是半持续式调度

(Semi-Persistent Scheduling, SPS), 目的是降低小数据分组业务的物理控制信令开销和时延, 十分适用于周期性的业务, 如网络电话 (Voice-over-IP, VoIP)。VoIP 在连续通话 (Talk Spurt) 时的数据速率基本恒定, 每 20 毫秒 (即 ms) 产生一个语音包。每个连续通话的时间平均在 1-2s, 包含 50-100 个语音包, 其间的小尺度衰落通过闭环的功率控制来补偿, 以保证接收侧信号的信噪比 (Signal to Noise Ratio, SNR) 基本恒定。因此, 在此段时间内的调制编码方式 (Modulation and Coding Scheme, MCS) 可以保持不变, 所分配的物理资源或者不变, 或者根据固定的规则跳变, 因此, 无须动态信令。SPS 可以看成是半静态配置的一种增强形式, 主要用于周期性的、包大小恒定的小包业务。SPS 一般工作在连接态 (RRC Connected), 即终端已经完成初始接入过程。尽管调度的频次远远低于数据分组到达的频率, 但基本都是非竞争式的, 不同用户不会发生资源的碰撞, 例如不会发生参考信号/导频的碰撞。在第五代移动通信技术 (5th Generation Mobile Communication Technology, 5G) 系统中, 演进的 SPS 可以用于超可靠低延迟通信 (Ultra Reliable and Low Latency Communication, URLLC) 的场景, 一方面保证高可靠, 另一方面降低用户面的时延。此时的 SPS 也可被称为配置授权 (Configured Grant), 即预配置的资源授权。Configured Grant 也被算作一种特殊的免授权方式或免调度方式, 因为其可以免去每次数据传输的“动态的授权申请”或“动态的调度申请”, 所以实质是“免动态授权”或“免动态调度”。这种 SPS 式“免动态调度”, 不同用户的传输资源实质上还是基站预配置的, 并不是用户通过“竞争式”获取的, 因而可以说是“非竞争的”。其中最重要的一点是: 对于此类非竞争式的免调度, 参考信号通常是通过基站的预配置来避免“碰撞”的, 例如, 可以通过基站的预配置来保证在相同时频资源上传输的用户的参考信号是正交的。

虽然 SPS 或者 Configured Grant 这样的预配置的免调度可以降低上行传输的物理控制信令的开销, 但是如果沿用 SPS 方式来实现大量用户的位置信息上报, 系统的频谱效率依然很低的。这是因为: 如果终端在一个小区申请了一段时间的周期性传输资源, 但终端在此过程中发生了越区切换, 则需要向进入的小区申请一份新的预配置的传输资源, 同时告诉离开的小区释放自己的预配置资源。终端向新进入的小区重新申请一份传输资源是一个较复杂的过程, 通常也需要在新进入的小区进行一个随机接入过程, 这会增加终端的功耗和系统的信令开销。而在传输位置信息这个场景中, 终端为了省电, 发射位置信息的频率不会过于频繁, 即间隔较长时间才发一次。所以为了提高效率, 预配置资源的间隔通常会比较长, 这意味着越区切换造成的不利影响会增加, 这会降低系统的频谱效率, 增加系统的复杂度。就算是固定不同的终端或节点, 但长时间内, 终端或节点的周围环境是很容易发生变化的, 这也会影响越区切换, 尤其是处

于小区较边缘的终端或节点。

在上述实施例的基础上，可以看出，虽然 SPS 预配置机制也能实现免授权传输或免调度传输，但是，并不适合大量终端传输位置信息这个应用场景。

另一方面，在无线通信系统中，例如长期演进 (Long Term Evolution, LTE) 或者新空口 (New Radio, NR) 系统，上行传输的一个重要特征是不同的终端发射的信号到达基站的时间基本上是对齐的，或者说同步的。准确来说，基站会要求不同 UE 的信号到达基站的时间都在正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) 符号的循环前缀 (Cyclic Prefix, CP) 的范围内。但由于不同终端在地理位置上分布是不同的，有些终端离基站比较近，有些终端离基站比较远，因此不同终端发射的信号到达基站的传输延迟是不同的。对于离基站较远的终端，其发射的无线信号到达基站时会有较大的传输延迟。在无线通信系统中，基站可以要求不同 UE 的信号到达基站的延迟都在 OFDM 符号的 CP 范围内，这需要不同的终端对其发射信号有一个不同的提前量。因此，在本申请中，无线通信系统可以采用上行定时提前 (Uplink Timing Advance, UTA) 的机制。

相关上行定时提前机制如下：

a) 终端先发送一个信号；b) 基站通过这个信号估计出其传输时延，进而估计得到一个定时提前 (Timing Advance, TA) 量，也就是 TA 量；c) 然后基站将 TA 量通过一个信令通知终端，这个信令通常可称为定时提前命令 (Timing Advance Command, TAC)；d) 最后终端给基站传输数据包时，会按照这个 TA 量来确定数据包对应信号的发送时间。也就是说，终端会按照这个 TA 值将信号的发送时间提前一些，也就是提前量等于基站指示这个 TA 值；这样就可以使得信号经过传输延迟到达基站是没有延迟的。

在上述相关上行定时提前方法中，终端为了获得信号发送的定时提前量，需要经过一系列交互过程。但是，无连接状态下的传输，终端在传输前没有发送任何信号，这样基站就不能通过测量终端的发送信号来确定其对应的定时提前量，因而也就无法给终端发送定时提前命令。可见沿用相关上行定时提前方法，无连接状态下传输的终端是没有办法获得定时提前量的，因此终端数据包的传输有较大的传输延迟，这会使得基站的解调难度大大增加，如是因为基站需要估计出不同终端信号的不同传输延迟，然后才能做出正确的补偿，进而才能对信号进行解调译码。

因此，本申请提出一种信息传输方法，能够通过终端生成并发射一个特定的信号 (即无连接状态下至少包括位置信息和定时提前量的数据包) 来确定信号的传输延迟以降低无连接状态下数据传输的基站解调难度，实现对传输环境

的感知；本申请直接发送至少包括位置信息和定时提前量的数据包能够降低第一通信节点与第二通信节点反复交互以确定传输资源以及 TA 量所带来的能耗，极大缓解终端发射位置信息所带来的功耗问题，在降低能耗的前提下，可以使得第二通信节点能够获得更多第一通信节点传输的至少包括位置信息和定时提前量的数据包，满足了上述 ISAC 和 IoT/mMTC 的需求，减少用户对发射位置信息会带来功耗的顾虑；最终可以使得“发射自己的位置信息”这个功能成为终端的必选功能，或者可以成为终端的一个义务或强制的功能：即每个终端入网认证时，需要带这个功能才能通过认证，并且这个功能不能关闭，防止终端通过认证后再关闭这个功能。这样可以大大增加可以提供位置信息的终端数量，从而提升基于“位置信息”或者基于“位置信息及其对应无线信道信息”的各种方案的性能。

为解决上述技术问题，图 2 为一实施例提供的一种信息传输方法的流程图，如图 2 所示，本实施例提供的方法可应用于第一通信节点（如 UE），包括 S110 和 S120。

S110、获取第一通信节点的位置信息以及所述第一通信节点的信号发送的定时提前量。

本实施例中，第一通信节点可认为是终端设备（即 UE）。位置信息可理解为表征第一通信节点当前所处位置（如通常是地理位置）的信息。第一通信节点可以获取自身当前所处的位置信息。此处对如何获取第一通信节点的位置信息不作限定，例如，第一通信节点可以通过自身设置的定位模块等来实现当前所处位置信息的定位获取；也可以是第一通信节点从其他地方接收到的，如基站将计算好的第一通信节点的位置信息传输给第一通信节点，第一通信节点接收这个位置信息。

本实施例对如何获取第一通信节点的信号发送的定时提前量不作限定。可以是第一通信节点自主确定信号发送的定时提前量，可以是第一通信节点根据第二通信节点所广播的信号中所包含的相关信息确定自身信号发送的定时提前量。

S120、将至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包传输至第二通信节点。

本实施例中，数据包可理解为通信过程中用于传输数据的数据单位，数据包中包含有所要传输的数据。

由于 TA 量（即定时提前量）是终端自主确定的，基站即使将终端的信号解

调译码正确后，即解码出终端传输的数据包，也无法得知终端对信号发送所做的定时提前量，这样就无法知道终端信号传输所经历的传输时延，也就不能通过终端信号来实现传输环境的感知了。因此，第一通信节点（即终端）可以将至少包含位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通信节点（即基站）。这样基站可以将一个终端的数据包解调译码正确后，就可以得到这个终端对其信号提前发送的定时提前量。基站可以根据接收到的终端信号进行多径信道的估计，这样基站就可以将终端信号发送的定时提前量和其终端经历的多径信道结合起来，从而得到终端发出的无线信号到达基站的所有路径的真正传输时延，在此基础上可以根据这些路径的传输时延计算出信号的传输距离，从而实现传输环境的感知

将数据包传输至第二通信节点的发送时间可以是根据定时提前量确定的。此处对如何根据定时提前量确定发送时间不作限定。

在一实施例中，包含位置信息的数据包中还可以包括第一通信节点对应的身份相关信息，也可以不包括第一通信节点对应的身份相关信息，该身份相关信息可理解为表征第一通信节点身份的信息，身份相关信息可以唯一标识第一通信节点，可以认为是第一通信节点的标签。本申请中对身份相关信息的获取、存储、使用、处理等均符合国家法律法规的相关规定。

在一实施例中，为了节省终端（即第一通信节点）的功耗，以及为了降低无连接状态下数据传输的基站解调难度，第一通信节点可以在无连接状态下，将至少包含位置信息的数据包传输至第二通信节点。其中，无连接状态可认为是上述中的无连接态，无连接状态也可称为空闲态、或非激活态。此处对如何将至少包含位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通信节点不作限定，如可以通过接收第二通信节点传输的指示传输资源位置的信令，以基于所指示传输资源中的时频资源来传输数据包。

在无连接状态下传输第一通信节点的位置信息，第一通信节点可以无需事先建立与第二通信节点之间的连接，也无需请求第二通信节点给第一通信节点分配用于上行传输数据的专用资源，避免了第一通信节点建立连接的功耗；并且在位置信息传输完成后，由于是无连接状态下的传输，此时第一通信节点也无需进行相应连接的释放操作，又避免了功耗的增加。因此本实施例，通过无连接状态下将所获取的第一通信节点的位置信息传输至对应的第二通信节点，能够避免由于建立与第二通信节点的连接进行反复交互而造成功耗增加的问题。

在此基础上，第一通信节点还通过将自主确定的定时提前量放到传输数据包中，能够使得基站将一个终端的数据包解调译码正确后，得到传输的数据包

中所包含的定时提前量。基站可以根据接收到的终端信号进行多径信道的估计，这样基站就可以将终端信号发送的定时提前量及其终端经历的多径信道结合起来，从而得到终端发出的无线信号到达基站的所有路径的真正传输时延，在此基础上可以根据这些路径的传输时延计算出信号的传输距离，从而实现传输环境的感知。

在一实施例中，终端对信号提前发送的定时提前量可以是一个数值，定时提前量可以用一个或多个比特来表示。例如可以将 0 至最大的定时提前量（如设为 T_{Amax} ）这段时间分成 2^D （即 2 的 D 次方）份，这样介于其中的一个定时提前量就可以用 D 个比特来表示，也就是说，终端自主确定的定时提前量可以是 2^D 个值中的一个。终端可以根据确定的定时提前量将信号提前发送出去，并且可将这个定时提前量对应的 D 个比特放到数据包中一起编码调制，然后传输给基站。这样基站将一个终端的数据包解调译码正确后，通过定时提前量对应的 D 个比特，就可以得到这个终端对其信号提前发送所确定的定时提前量。

在一实施例中，第一通信节点的信号发送的定时提前量，是基于第二通信节点的广播信号确定的。

本实施例中，终端（即第一通信节点）可以通过基站（即第二通信节点）广播的信号来确定终端的信号发送的定时提前量，此处对如何基于广播信号确定定时提前量不作限定。例如基站可以广播基站对应的位置信息，然后终端可以根据基站的位置信息以及自身的位置信息，计算出两者之间的距离，进而根据该两者之间的距离来确定终端信号的传输时延（即传输延迟），从而确定终端传输信号所需的定时提前量。

在一实施例中，第二通信节点的广播信号包括下行同步信号或者下行参考信号。

本实施例中，第二通信节点的广播信号可以包括下行同步信号或者下行参考信号。例如，基站广播下行同步信号或者下行参考信号，终端可以计算出下行同步信号或者下行参考信号的强度，通过信号的强弱来估算一个 TA 量。终端自主确定 TA 量（即终端根据下行同步信号或者下行参考信号的强弱所估算的 TA 量）后，就可以根据 TA 量对传输信号提前发射，也就是说，终端信号提前发射的提前量等于其自主确定的 TA 量。

在一实施例中，第二通信节点的广播信号包含第二通信节点的位置信息。

本实施例中，第二通信节点的广播信号可以包含第二通信节点的位置信息。如基站可以广播基站对应的位置信息，然后终端可以根据基站的位置信息以及自身的位置信息，计算出两者之间的距离，进而根据该两者之间的距离来确定

终端信号的传输时延（即传输延迟），从而确定终端传输信号所需的定时提前量。

在一实施例中，将至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包传输至第二通信节点，包括：在预先定义的公共信道上将至少包含位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通信节点。

本实施例中，第一通信节点可以直接在预先定义的公共信道上将至少包含位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通信节点。该预先定义的公共信道可认为是无线通信系统预先定义好的，无需专用的或者特定终端（即 UE-specific）的信令进行通知。

在一实施例中，所述方法还包括：获取目标信令；基于目标信令确定第二通信节点配置或定义的传输资源，传输资源供第一通信节点传输至少包括位置信息和定时提前量的数据包。

本实施例中，目标信令可理解为用于配置或者定义传输资源的位置的信令，其中传输资源可理解为用于供第一通信节点（如可以是处于无连接状态的第一通信节点）传输至少包括位置信息和定时提前量的数据包的公共时频资源，即可理解为传输资源可包含多个时频资源。

传输资源可以是第二通信节点定义或配置的一个公共资源，目标信令可以是第二通信节点定义的一个广播信令，以用于指示该传输资源的位置。在此基础上，第一通信节点可以获取第二通信节点所传输的目标信令，并基于该目标信令确定第二通信节点配置或定义的传输资源。

在一实施例中，将至少包含位置信息的数据包传输至第二通信节点，包括：在传输资源中选择时频资源；在时频资源上将至少包含位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通信节点。

本实施例中，第一通信节点在传输资源中选择一个时频资源，以用于在该时频资源上将至少包含位置信息和定时提前量的数据包传输至对应的第二通信节点。此处对第一通信节点如何在传输资源中选择时频资源不作限定，如可以是第一通信节点根据实际需求从传输资源中自己指定一个时频资源用于位置信息和定时提前量的传输。

在一实施例中，将至少包含位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通信节点，包括：确定 W 个导频；将数据包和 W 个导频一起传输至第二通信节点； W 大于 1。

本实施例中，无线通信通常需要在传输信号或传输的数据包中插入导频（Pilot），以便于接收机（即第二通信节点）先通过导频来估计传输信号或数据

包所经历的信道和时频偏，进而实现对数据包中的数据符号的解调。传输信号或传输数据包中包含的导频，也可以称为导频信号，或参考信号(Reference Signal, RS)，或解调参考信号(Demodulation Reference Signal, DMRS)；从形式上看，导频通常是一条序列或一串符号，所以导频也可称为导频序列。

在将至少包含位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通信节点的过程中，第一通信节点可以先确定 W 个导频 (W 大于 1，即可理解为先确定至少两个导频)，在此基础上可以将至少包含位置信息和定时提前量的数据包和该 W 个导频一起传输至对应的第二通信节点。此处对导频不作限定，如可以是极稀疏导频。在传输数据包和 W 个导频时，导频的位置可以是包含在数据包中(如可在数据包的中间)，也可以是在数据包外面(如可以在数据包的前面或后面)，此处对此不作限定。

本实施例对如何确定 W 个导频也不作限定，如可以是第一通信节点自主选择的导频或自主生成的导频。

示例性的，在无连接状态下，第一通信节点(例如终端)将至少包含第一通信节点的位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通信节点。这种情况下，由于第一通信节点传输时还没有进入连接状态，也就没办法获得第二通信节点(例如基站或接入点)指定的导频，所以传输数据包时所使用的导频可以是第一通信节点自主选择的或产生的。其中，选择导频可以是指第一通信节点在一个预设的导频集合或者导频集合里选择导频；而产生导频可以是指第一通信节点按照预设的规则或公式来产生导频。其实这里的按照预设规则或公式产生的所有导频也构成了一个预设的导频集合或者导频集合，所以可理解的是，按照预设的规则或公式来产生导频，也相当于在一个预设的导频集合里选择导频，两者可以说是等价的；在后续实施例中，以在一个预设的导频集合里选择导频进行示例性说明。可见，自主选择导频可以是指无需第二通信节点(例如基站或接入点)的信令指示或安排，终端(即第一通信节点)可以自己决定如何从预设的导频集合里选择导频，以在无连接状态下确定传输的导频。不然，如果终端传输所需的导频是需要基站(即第二通信节点)指示或安排的，则终端传输前就需要先获得基站下发的用于指示导频的信令，这样数据包的传输就需要终端先和基站获得连接，因此就需要建立连接的一系列过程，也就存在相关连接下传输的所有问题。所以，终端在无连接状态下将至少包含终端位置信息和定时提前量的数据包传输至基站或接入点，传输中包含的导频可以是终端自主选择的，也就是终端自主决定的。

在一实施例中， W 个导频是独立无关的。

本实施例中，所确定的 W 个导频是独立无关的，即可理解为 W 个导频之间

是互相无关联的，或者是互相不相关的。所确定的 W 个导频是独立无关，意味着基站就算知道其中一个导频后，还是不能从这个导频推断出其他 W-1 个导频。

在一实施例中，W 个导频是通过传输的数据包中的信息确定的。

本实施例中，W 个导频可以通过一起传输的数据包中的信息确定的。此处对如何通过传输的数据包中的信息确定 W 个导频不作限定；例如，传输的数据包中的信息在位置信息和定时提前量之外还可以包含确定 W 个导频的信息，例如这 W 个导频在导频集合中的索引号或产生导频的初始状态等信息，或者传输的数据包中的信息复用指示 W 个导频在导频集合中的索引号或产生导频的初始状态等信息。根据 W 个导频在导频集合中的索引号或产生导频的初始状态等信息，可以确定对应的 W 个导频。通过将确定 W 个导频的相关信息包含在传输的数据包中，以通过数据包所包含的相关信息确定 W 个导频，能够避免在传输过程中还需要额外增加一个用于指示 W 个导频的信息。该相关信息可以是数据包中原有的信息，该信息复用于指示 W 个导频的索引号或产生导频的初始状态等标识导频的信息。这样，一旦一个终端的数据包译码成功后，就可以知道这个终端这次传输中使用的所有导频的信息，进而可以重构出所有导频，从而可以进行导频信号的干扰消除。

在一实施例中，W 个导频是通过传输的数据包中的一个或多个比特确定的。

本实施例中，确定每条导频序列需要一个或多个比特，这些比特可以是传输的数据包中的原有的比特，也就是传输数据包中原有的比特复用于指示 W 个导频的索引号或产生导频的初始状态等标识导频的信息。例如可以用表示位置信息的比特来指示 W 个导频的索引号或产生导频的初始状态等标识导频的信息。在此基础上，确定 W 个导频可以通过传输的数据包中的一个或多个比特确定；每个导频可以通过一个或多个比特确定。此处对如何通过传输的数据包中的一个或多个比特确定 W 个导频不作限定，如可以将每个导频对应的一个或多个比特作为索引从导频集合中选择对应的一个导频。

由于 W 个导频之间是独立无关的，所以每个导频所需的比特也是独立无关的。或者说，如果传输数据包的比特之间原本就是独立无关的，所以只需用传输数据包中的不同比特去确定不同的导频，这样产生的 W 个导频之间就是独立无关的。

在一实施例中，每个导频都是来自一个包含 M 个导频的导频集合的，每一个导频是通过传输的数据包中的 $\log_2(M)$ 个比特从所述导频集合中确定的。

本实施例中， \log 函数是以幂（真数）为自变量，指数为因变量，底数为常量的函数，又称对数函数。 $\log_2(M)$ 可理解为以 2 为底数的 M 的对数，例如，若

M 为 8, 则 $\log_2(M)$ 为 3, 若 M 为 64, 则 $\log_2(M)$ 为 6。每个导频都是来自一个包含 M 个导频的导频集合的, 此处对 M 的数值不作限定, 可根据实际需求设定。每一个导频都可以通过传输的数据包中的 $\log_2(M)$ 个比特从对应的导频集合中确定。

在一实施例中, W 个导频中至少有 2 个导频是不同类型的导频序列, 或者是来自不同的导频集合。

例如有一种情况传输中包含一个前导 (Preamble), 和一个解调参考信号 (DMRS), 这两个导频之间是独立无关的, 而且传输中的前导来自于前导序列集合, 解调参考信号则来自于 DMRS 集合。

在一实施例中, W 个导频中至少有 2 个导频的长度是不同的。

在一实施例中, W 个导频中每个导频中只有 U 个符号是非零值, U 是大于 0 且小于 5。

本实施例中, 符号是非零值即可理解为非零符号, 非零符号也可称为非零信号、或有用信号等。W 个导频中每个导频中 U 个符号是非零值, 其中, U 是大于 0 且小于 5。本实施例中的导频可以认为是极稀疏导频。极稀疏导频可以认为是比传统稀疏导频更加稀疏的导频。因为传统稀疏导频还是需要在整个传输带宽以及时间内都有参考信号, 也就是还是需要铺满整个传输带宽以及时间, 这样才能利用其中的参考信号估计出整个传输带宽内的无线多径信道 (也即频率选择性信道) 以及传输时间内的时偏和频偏, 只是稀疏导频的参考信号的间隔会比较大, 也即是比较稀疏而已。可见传统稀疏导频的任务或责任其实和非稀疏导频是一样的: 都需要依赖其中的参考信号去估计整个传输信道的频选信道以及时频偏, 所以其中参考信号虽然可以稀疏一点, 还是需要一定的密度, 即需要铺满整个传输带宽以及时间。相对的, 极稀疏导频, 可认为是导频集合里的每个导频在整个传输带宽以及时间内是最稀疏的, 这是由于极稀疏导频的在信道估计方面的任务是只需估计一处的信道值, 所以一个极稀疏导频可以只有一处在时域及频域上相邻的符号。例如, 一个极稀疏导频可以只有一个非零元素 (即非零符号), 或者一个极稀疏导频可以只有一个相邻的非零元素对, 即 2 个相邻的非零元素, 或者一个极稀疏导频可以只有一组相邻的 4 个非零元素。

在一实施例中, W 取值为 2。

本实施例中, 可以确定 2 个导频。将至少包含位置信息以及定时提前量的数据包和 2 个导频一起传输至第二通信节点。

在一实施例中, 将至少包含位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通

信节点，包括：确定 1 个导频，导频中 U 个符号是非零值， U 大于 0 且小于 5；将数据包和 1 个导频一起传输至第二通信节点。

本实施例中，导频可认为是指极稀疏导频。

在将至少包含位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通信节点的过程中，第一通信节点可以先确定一个导频，该导频中只有 U 个符号是非零值，其中 U 大于 0 且小于 5。此处对如何确定一个导频不作限定，如可以是自主选择的或生产的。在此基础上可以将至少包含位置信息和定时提前量的数据包，以及该 1 个导频一起传输至对应的第二通信节点。

在一实施例中，包含位置信息和定时提前量的数据包传输的时间间隔至少大于设定阈值。

本实施例中，包含位置信息和定时提前量的数据包传输的时间间隔可理解为数据包传输的频率。设定阈值可理解为预先设定的时间间隔阈值，此处对设定阈值的数值不作限定，例如设定阈值可以是数十秒、数分钟、或者一个小时等。

为了节省第一通信节点的功耗，可以使得数据包的传输频率不要过于频繁，故可以设置数据包传输的时间间隔至少大于设定阈值。

在一实施例中，设定阈值的单位为秒或分钟。

在一实施例中，将至少包含位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通信节点，包括：将至少包含位置信息和定时提前量的数据包进行编码调制形成的调制符号通过扩展序列扩展，得到扩展后符号；将扩展后符号传输至第二通信节点。

本实施例中，由于基站（即第二通信节点）可能会在相同时频资源上收到大量不同终端（即第一通信节点）发送的至少包含位置信息和定时提前量的数据包，这些大量的数据包的传输是竞争的，从而可能会造成资源碰撞的问题。为解决上述问题，可以优化数据包的调制性能，如可以先将至少包含位置信息和定时提前量的数据包进行编码调制，形成对应的调制符号；然后将每个调制符号通过扩展序列扩展得到扩展后符号，如可以通过一条长度 L 的扩展序列将每个调制符号扩展成一个长度 L 的符号，此处对如何扩展不作限定；例如，设扩展前的第 n 个调制符号是 s_n ， L 长扩展序列是 $[c_1, c_2, \dots, c_L]$ ，将 s_n 进行扩展可以是将 s_n 与扩展序列的每个元素进行相乘，得到扩展后的 L 个符号，即 $[s_n * c_1, s_n * c_2, \dots, s_n * c_L]$ 。最后可以将扩展后符号传输至对应的第二通信节点。

在一实施例中，扩展序列通过传输的数据包中的信息确定。

本实施例中，扩展序列可以通过一起传输的数据包中的信息确定的。此

处对如何通过传输的数据包中的信息确定扩展序列不作限定；例如，传输的数据包中的信息在位置信息和定时提前量之外还可以包含扩展序列、或用于指示扩展序列的相关信息等；又如传输的数据包中的信息复用指示扩展序列、或用于指示扩展序列的相关信息等，这样可以不需要额外增加指示扩展序列相关的信息；根据扩展序列、或用于指示扩展序列的相关信息等信息，可以确定对应的扩展序列。

本申请中对至少包括位置信息和定时提前量的数据包中所包括的内容不作限定，只要能够包括位置信息和定时提前量即可。本申请中导频和扩展序列的确定可以通过数据包中存在的信息复用指示。即数据包中信息除了表征本身的含义外，还额外用于确定导频和扩展序列。

数据包中确定导频和扩展序列的信息所包括的比特数可以相同也可以不同。数据包中确定导频和扩展序列的信息所在数据包中的位置可以相同也可以不同。

在一实施例中，扩展序列来自一个包含 V 个扩展序列的集合，扩展序列是通过传输的数据包中的 $\log_2(V)$ 个比特从扩展序列的集合中确定的。

本实施例中， $\log_2(V)$ 可理解为以 2 为底数的 V 的对数，例如，若 V 为 8，则 $\log_2(V)$ 为 3。扩展序列来自一个包含 V 个扩展序列的集合，此处对 V 的数值不作限定，可根据实际需求设定。扩展序列可以通过传输的数据包中的 $\log_2(V)$ 个比特从对应扩展序列的集合中确定。此处对如何通过传输的数据包中的 $\log_2(V)$ 个比特从扩展序列的集合中确定扩展序列不作限定。

在一实施例中，包含位置信息和定时提前量的数据包中不包括与第一通信节点身份相关的信息。

身份相关的信息可以认为是能够唯一标识第一通信节点的信息。

在一实施例中，包含位置信息和定时提前量的数据包中包括与第一通信节点身份相关的信息。

在一实施例中，位置信息包括如下一个或多个：

全球定位系统的位置信息；北斗定位系统的位置信息；蜂窝定位系统的位置信息；基于定位标签的定位系统的位置信息；基于无线路由器（WIFI 路由器）定位系统的位置信息；基于蓝牙定位系统的位置信息；基于超宽带定位系统的位置信息。

全球定位系统的位置信息可理解为通过全球定位系统确定的第一通信节点的位置信息。北斗定位系统的位置信息可理解为通过北斗定位系统确定的第一通信节点的位置信息。蜂窝定位系统的位置信息可理解为通过蜂窝定位系统确定的第一通信节点的位置信息，蜂窝定位系统可以是采用蜂窝网络技术的定位

系统。

基于定位标签的定位系统的位置信息可理解为基于定位标签的定位系统所确定的第一通信节点的位置信息。定位标签,例如基于射频识别(Radio Frequency Identification, RFID)技术的定位标签或者基于背散射技术的定位标签,可理解为预先设定的用于辅助第一通信节点定位的标签,如可以通过第一通信节点与定位标签之间的通信时间或距离等信息来确定第一通信节点的位置信息。

基于无线路由器定位系统的位置信息可理解为通过无线路由器的相关信息确定的第一通信节点的位置信息。因为WIFI路由器的位置系统是可以知道的,所以一旦收到终端上报的其看到的WIFI路由器的信息,就可以推测终端所处的位置信息。基于蓝牙定位系统的位置信息可理解为通过蓝牙接入点确定的第一通信节点的位置信息。

基于超宽带定位系统的位置信息可理解为通过超宽带技术接入点确定的第一通信节点的位置信息。

在一实施例中,包含位置信息和定时提前量的数据包中还包含与第一通信节点身份相关的信息。这样的方案可以应用于基于位置信息的物联网应用,例如资产跟踪,物流管理,老人/小孩/宠物防丢失等。这种应用场景下,位置信息的获取和利用,通常需要事先获得用户的允许的。

在一实施例中,包含位置信息和定时提前量的数据包中不包括与第一通信节点身份相关的信息。这样的方案可以应用于基于位置信息的环境感知应用,这种应用只需知道由一些位置发射的电磁波信号到达基站所经历的信道,并不需要知道电磁波信号是谁发射的。包含位置信息的数据包中不包括与第一通信节点身份相关的信息有一个重要的优点:可以避免隐私或伦理问题。相反,如果包含位置信息的数据包中还包含与第一通信节点身份相关的信息,则会存在一系列隐私或伦理问题。大部分私人用户的终端可能会因此不想让别人知道自己在哪这个信息,而抵触“发射自己的位置信息”这个要求。例如,如果“发射自己的位置信息”这个功能是可选的话,很多用户会关闭这个功能。或者会导致有些终端会以不发射位置信息来作为吸引用户的点。这些抵触会使得可以提供位置信息的终端数量大大减少,最终使得依赖“位置及其对应无线信道信息”的相关方案的性能下降。

因此,本实施例可以避免终端发射位置信息所带来的隐私或伦理问题,减少用户的顾虑;因而可以大大增加可以提供位置信息的终端数量,从而提升基于“位置及其对应无线信道信息”的各种方案的性能。

图 3 为一实施例提供的另一种信息传输方法的流程图，如图 3 所示，本实施例提供的方法可应用于第二通信节点（如基站），包括 S210 和 S220。未在本实施例中详尽描述的技术细节可参见上述任意实施例。

S210、确定传输资源。

S220、通过目标信令指示第一通信节点所述传输资源的位置，所述传输资源供第一通信节点传输至少包括位置信息和定时提前量的数据包。

本实施例中，传输资源可理解为用于供处于无连接状态的第一通信节点传输至少包括位置信息和定时提前量的数据包的公共时频资源。此处对如何确定传输资源不作限定，例如，可以是第二通信节点定义或配置的一个公共信道，用于处于无连接状态的第一通信节点在这个公共信道上传输其对应的位置信息。

目标信令可理解为用于配置或者定义传输资源的位置的信令，通过目标信令可以指示第一通信节点传输资源的位置。目标信令可以是第二通信节点定义的一个广播信令。

本实施例通过确定传输资源，然后又通过定义一个目标信令传输至第一通信节点，能够为第一通信节点指示该传输资源的位置，以使得第一通信节点在无连接状态下可以基于该传输资源传输至少包括位置信息和定时提前量的数据包，避免了由于第一通信节点为传输数据包要建立与第二通信节点的连接进行反复交互而造成功耗增加的问题。

在一实施例中，包含位置信息和定时提前量的数据包中包括与第一通信节点身份相关的信息。

在一实施例中，包含位置信息和定时提前量的数据包中不包括与第一通信节点身份相关的信息。

在一实施例中，第一通信节点的信号发送的定时提前量，是基于第二通信节点的广播信号确定的。

在一实施例中，第二通信节点的广播信号包括下行同步信号或者下行参考信号。

在一实施例中，第二通信节点的广播信号包含第二通信节点的位置信息。

在一实施例中，将至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包传输至第二通信节点，包括：在预先定义的公共信道上接收第一通信节点传输的至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包。

在一实施例中，确定传输资源，包括：定义或配置传输资源。

本实施例中，第二通信节点可以通过定义或配置一个公共资源来作为传输

资源。定义或配置的传输资源可以供多个第一通信节点，在无连接状态下传输至少包括位置信息和定时提前量的数据包。

在一实施例中，所述方法还包括：接收第一通信节点传输的至少包含位置信息和定时提前量的数据包。

本实施例中，第一通信节点根据第二通信节点传输的目标信令确定传输资源，在传输资源中选择时频资源，在时频资源上将至少包含位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通信节点。第二通信节点接收第一通信节点传输的至少包含位置信息和定时提前量的数据包。

在一实施例中，数据包在传输资源上传输。

在一实施例中，接收第一通信节点传输的至少包含位置信息的数据包，包括：接收第一通信节点传输的数据包和与数据包一起传输的 W 个导频， W 大于 1。

本实施例中，第一通信节点获取对应的位置信息和定时提前量，并确定 W 个导频，将至少包含位置信息和定时提前量的数据包，以及 W 个导频一起传输至第二通信节点。第二通信节点接收第一通信节点传输的至少包含位置信息和定时提前量的数据包，以及与数据包一起传输的 W 个导频。

在一实施例中， W 个导频是独立无关的。

在一实施例中， W 个导频是通过传输的数据包中的信息确定的。

在一实施例中， W 个导频是通过传输的数据包中的一个或多个比特确定的。

在一实施例中，每个导频都是来自一个包含 M 个导频的导频集合的，每一个导频是通过传输的数据包中的 $\log_2(M)$ 个比特从所述导频集合中确定的。

在一实施例中， W 个导频中至少有 2 个导频是不同类型的导频序列，或者是来自不同的导频集合。

在一实施例中， W 个导频中至少有 2 个导频的长度是不同的。

在一实施例中， W 个导频中每个导频中只有 U 个符号是非零值， U 是大于 0 且小于 5。

在一实施例中， W 取值为 2。

在一实施例中，接收第一通信节点传输的至少包含位置信息和定时提前量的数据包，包括：

接收第一通信节点传输的数据包和与数据包一起传输的 1 个导频。

在一实施例中，数据包传输的时间间隔至少大于设定阈值。

在一实施例中，设定阈值的单位为秒或分钟。

在一实施例中，所述方法还包括：接收第一通信节点传输的扩展后符号，扩展后符号为通过扩展序列对调制符号扩展后的符号，调制符号为将至少包含位置信息和定时提前量的数据包进行编码调制后得到的符号。

本实施例中，第一通信节点将至少包含位置信息和定时提前量的数据包进行编码调制，形成调制符号，即调制符号可理解为将至少包含位置信息和定时提前量的数据包进行编码调制后得到的符号；将每个调制符号通过扩展序列扩展，得到扩展后符号，即扩展后符号可理解为通过扩展序列对调制符号扩展后的符号；并将扩展后符号传输至第二通信节点。第二通信节点接收第一通信节点传输的扩展后符号。

在一实施例中，扩展序列通过传输的数据包中的信息确定。

在一实施例中，扩展序列来自一个包含 V 个扩展序列的集合，所述扩展序列是通过传输的数据包中的 $\log_2(V)$ 个比特从所述扩展序列的集合中确定的。

在一实施例中，位置信息包括如下一个或多个：全球定位系统的位置信息；北斗定位系统的位置信息；蜂窝定位系统的位置信息；基于定位标签的定位系统的位置信息；基于无线路由器定位系统的位置信息；基于蓝牙定位系统的位置信息；基于超宽带定位系统的位置信息。

以下通过不同实施例对信息传输方法进行示例性说明。

实施例 1

为了让终端（即第一通信节点）尽可能省电地传输位置信息，也为了节省系统的信令开销，终端在没有传输任务时可以一直处于无连接状态，也就是空闲态（RRC Idle state）或非激活态（Inactive state），这样终端可以深度睡眠，关断所有传输相关的电路。当有位置信息（即第一通信节点的位置信息）需要发送时，处于无连接状态/空闲态（RRC Idle state）/非激活态（inactive state）的终端可以无需事先建立与系统的连接，也无需请求基站或接入节点（即第二通信节点）分配上行传输的资源（即无需获得上行传输资源的授权（Grant）和调度（Scheduling）），而是自主地直接发起位置信息的传输（即在无连接状态下，将至少包含位置信息的数据包传输至第二通信节点）。由于终端是在无连接状态下完成传输的，所以传输完成后，终端也就无需进行释放连接的操作，可以马上进入近乎设备关停的无连接状态或空闲态（深度睡眠的状态）。这样可以做到极简化的无连接状态下的位置信息传输，系统谱效和终端功耗可以有效降低。

处于无连接状态下的终端可以自主决定什么时候发射自己的位置信息，然后直接就把位置信息发射出去，发射前无需通知基站或系统，也无需向基站申请传输资源。也意味着基站或系统无需为每个终端的位置信息传输安排专门的时频资源或者说 UE-specific 的时频资源，或者说无需为每个终端的位置信息传输安排不同的时频资源。基站或系统只需配置一个公共的信道（即公共的传输资源），例如通过广播信息来配置这样一个公共的信道，通知所有终端都在这个公共信道上传输其位置信息即可。但由于位置信息的传输是终端自主发起的，每次传输有哪些终端，多少终端，基站是没办法控制的，也没办法知道的，基站只能从接收信号中，通过多用户检测技术解码出各个终端传输的信息（即至少包含位置信息的数据包），就可以获得其位置信息；基站从接收信号（接收信号可理解为终端传输的至少包含位置信息的数据包）中可以估计出各个用户信号经历的无线信道，这样就可以得出各个位置信息及其对应的无线信道信息。

在无连接状态下位置信息传输的过程中，基站有可能会在相同时频资源上收到许多不同终端自主发送的至少包含位置信息的数据包。这些数据包的传输可以说是竞争的（Contention-Based），因此存在资源碰撞的情况。尤其是对于大量终端的场景，用户负载很高，碰撞可能会非常严重，分离这些数据包对基站来说是一个很大的挑战。

为了提高高用户负载下的位置信息解调性能，可以将位置信息经编码调制后的调制符号通过符号扩展技术来传输：即每个调制符号会通过一条 L 长的扩展序列（即 L 可表示扩展序列的长度）扩展生成 L 个符号，设第 n 个调制符号是 s_n ， L 长的扩展序列是 $[c_1, c_2, \dots, c_L]$ ，则第 n 个调制符号经过这个 L 长扩展序列扩展后变成 $s_n * c_1, s_n * c_2, \dots, s_n * c_L$ 这 L 个符号（即将至少包含位置信息的数据包进行编码调制，形成调制符号；将每个调制符号通过扩展序列扩展，得到扩展后符号）。如果原来没有应用符号扩展技术的传输中，传输信息（即传输的数据包）一共有 N 个调制符号，则使用符号扩展技术，并且扩展序列的长度是 L ，则传输信息会变成 $N * L$ 个。这样可以提供码域的多用户分离能力。另外，每个符号经过符号扩展，如果扩展后的符号在频域传输，则调制符号可以有更好的分集效果。如果传输是功率受限的场景，而扩展后的符号是在时域传输的话，则每个调制符号可以有 L 倍的能量累积，信噪比可以提升 L 倍。

无连接传输或免调度传输场景，参考信号也可以是用户自主选择的，所以不同用户是有可能选择相同的参考信号的，即参考信号碰撞。而高过载即用户很多时，出现参考信号碰撞的概率非常高。一旦参考信号发生碰撞，基站很难通过参考信号分离出这两个用户来。为了减少参考信号的碰撞和污染，同时还要估计信道、时频偏，则参考信号需要成倍增加，序列成倍变长，开销成倍增加，检测复杂度更是平方上升。稀疏导频方案可以在不增加导频资源开销的情

况下，增加导频的数量，因此减少导频碰撞的概率，基站通过从数据符号中提取信道信息，这样可以缓解稀疏导频的压力，即只要求从稀疏导频中估计出无线信道的部分信息，而无需从稀疏导频中估计出无线信道的全部信息。另一方面，独立多导频技术是指一次传输中包含 2 个或多个导频（即确定 W 个导频；将至少包含位置信息的数据包和 W 个导频一起传输至第二通信节点； W 大于 1），并且导频之间是无关联的/独立的（即 W 个导频是独立无关的）。这样在相同的导频开销下，不同用户的 W 个独立的导频同时碰撞的概率会比单导频小很多。基站可以通过基于迭代的接收机，每轮都可以通过那些没有碰撞的导频解出对应的用户，然后将其数据和导频都重构出来并从接收信号中消除掉，如此迭代直到解出所有可解的用户。由于独立多导频同时碰撞的概率会比单导频小很多，采用独立多导频的传输方案可以在竞争的无连接状态传输（或竞争免调度传输）情况下支持很高的用户负载。本实施例中，可以结合独立多导频技术和稀疏导频技术来减少用户导频碰撞的情况，即采用多个独立无关的稀疏导频，提升用户负载。

终端发射位置信息的频率不能过于频繁，即最好间隔较长时间才发一次（即数据包传输的时间间隔至少大于设定阈值）。

设定阈值的单位为秒或分钟，例如平均每若干分钟（或者平均若干秒）终端才自主上报一个位置信息。

为了防止不同终端的连续多次传输都在相同的时频资源，每个终端的两次发射之间的时间间隔最好是不同的，甚至是随机的，可以通过终端随机地决定发射时刻来实现这一点。终端自主决定传输的时频资源，例如终端自主地根据一种随机数发生器来决定时频资源的位置，不同终端的随机数发生器结构不同，或者初始种子不同，就可以实现一定的随机性。

在一实施例中，系统定义或配置一个公共的信道（即传输资源），用于处于无连接状态/空闲态（RRC Idle state）/非激活态（Inactive state）的终端在这个信道上传输其位置信息和定时提前量。然后定义一个广播信令（即目标信令）来指示这个信道所处的时频资源的位置和定时提前量。实际中，基站会通过这个广播信令来告诉终端用于信息传输的时频资源的位置和定时提前量（即第二通信节点通过目标信令指示第一通信节点所述传输资源的位置和定时提前量）。

在一实施例中，处于无连接状态/空闲态（RRC Idle state）/非激活态（Inactive state）的终端，将至少包含自己的位置信息和定时提前量的数据包，直接传输给基站/接入点（传输前无需进入连接态，也无需向基站申请资源）。

每次传输，终端自主决定传输的传输资源，即从公共的传输资源中选择时频资源，通常是在系统定义的公共时频资源（即传输资源，包含许多个传输资

源)中,自主地决定其中一个时频资源用于数据包的传输(即在传输资源中选择时频资源;在时频资源上将至少包含所述位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通信节点)。

终端通过独立多导频技术或者稀疏导频技术传输包含位置信息和定时提前量的数据包:传输信息(即数据包)里包含位置信息和定时提前量,通过传输信息来选择导频,导频可以是独立多导频,也可以是稀疏的导频,或是独立的多个稀疏导频(即确定 W 个导频;将至少包含位置信息的数据包和 W 个导频一起传输至第二通信节点; W 大于1)。

终端传输数据包的频率很稀疏,例如平均数十秒传,或者数分钟传一次,或者平均每个小时内传输不超过100次(即数据包传输额时间间隔至少大于设定阈值,设定阈值的单位为秒或分钟)。

通过符号扩展技术传输至少包含位置信息和定时提前量的数据包,即将至少包含位置信息和定时提前量的数据包经过编码调制形成调制符号后,每个调制符号通过一个 L 长扩展序列扩展成 L 个符号(即将至少包含位置信息和定时提前量的数据包进行编码调制,形成调制符号;将每个调制符号通过扩展序列扩展,得到扩展后符号;将扩展后符号传输至第二通信节点)。

位置信息包含全球定位系统(Global Positioning System, GPS)的位置信息,北斗定位系统的位置信息,蜂窝定位系统的位置信息,基于定位标签的定位系统的位置信息;基于无线路由器(WIFI路由器)定位系统的位置信息;基于蓝牙定位系统的位置信息;基于超宽带定位系统的位置信息。其中基于WIFI路由器的位置信息,基于蓝牙定位系统的位置信息和基于超宽带定位系统的位置信息对于获得处于室内的终端的位置信息更有利。

实施例2:以独立多导频为例进行示例性说明

本申请中第一通信节点在无连接状态下传输至少包括位置信息和定时提前量的数据包,由于没有一个中心节点对不同终端所使用的导频做一个统筹安排,因此不同终端从一个预设的、导频数量有限的导频集合里自主选择导频,是有可能选择相同的导频的,这就是所谓的导频碰撞问题。而高过载场景,也即接入终端很多的场景,出现导频碰撞的概率较高。一旦不同终端的导频发生碰撞,基站很难通过导频解调这些终端的数据包。所以如果导频碰撞处理不好的话,无连接状态下传输位置信息和定时提前量的性能就会恶化严重。沿用相关的导频方案来实现无连接状态下的位置信息和定时提前量传输,导频碰撞概率较高。

图4为一实施例提供的一种基于导频方案传输数据包的实现示意图。如图4所示,一次传输可包含导频/参考信号,以及数据包;导频或参考信号,也可以

认为是前导 (Preamble)，也可以认为是解调参考信号 (DMRS)；导频的位置可以在数据包 (即图 4 中的数据/消息 (Payload/Message)) 前面，也可以在数据包中间。导频方案有一个特点：每次传输包含的导频或参考信号可以认为是只有一个或一种，这里一个或一种可以是指，导频由一条序列组成，或者由多条有关联的序列组成。

例如，以前导为例，传输会包含一条前导序列，或者包含多条有关联的前导序列。例如，传输可以包含 2 条前导 [P1,P2]，但这两条前导是由一条前导序列 P 简单重复而成，也即 $P1=P2=P$ ；这样的前导方案可以用于时频偏估计。

图 5A 为一实施例提供的一种导频方案的实现示意图。如图 5A 所示，传输可以包含 1 条前导序列构成的导频。

或者，图 5B 为一实施例提供的另一种导频方案的实现示意图。如图 5B 所示，传输可以包含 2 条前导 [P1,P2]，但是 [P1,P2] 是由一条前导序列 P 通过正交覆盖码 (Orthogonal Cover Code, OCC) 加权重复而成，即可以是 $P1=P, P2=P$ ，也可以是 $P1=P, P2=-P$ ；或者，传输可以包含 2 条前导 [P1,P2]，但是 [P1,P2] 是由一条前导序列 P 通过其他加权重复而成，即可以是 $P1=\alpha P, P2=\beta P$ ，其中 α, β 是加权值。例如上述的 OCC 加权就是 $[\alpha, \beta]=[1,1]$ 或者 $[1, -1]$ 的特例，这样的前导方案可以增加前导数量，但却可能破坏前导的正交性。

同理，以 DMRS 为例，传输会包含一条 DMRS，或者多条有关联的 DMRS。

例如可以包含 2 条 DMRS [P1,P2]，但这两条 DMRS 是由一条 DMRS 序列简单重复而成，也即 $P1=P2=P$ ；或者这两条 DMRS 是由一条 DMRS 序列通过 OCC 加权重复而成，即可以是 $P1=P2=P$ ，也可以是 $P1=P, P2=-P$ ；或者这两条 DMRS 是由一条 DMRS 序列通过其他加权重复而成，即可以是 $P1=\alpha P, P2=\beta P$ ，其中 α, β 是加权值，例如 OCC 加权，即 $[\alpha, \beta]=[1,1]$ 或者 $[1, -1]$ 。

有些方案会同时有 Preamble 和 DMRS，则 Preamble 和 DMRS 分别可以具有以上特点。而且 Preamble 和 DMRS 是有关联的，通常 Preamble 确定了，也就确定了对应的 DMRS。

而由于导频的开销是有限的，因此导频集合中包含的导频的数量 (N) 通常不会很多，例如 $N=64$ 。而相关方案的导频/参考信号通常是一个或一种，在无连接状态的传输场景，如果同时传输的终端较多时，发生碰撞的概率较高，例如 $N=64$ 时，任意两个终端导频碰撞的概率就已经是 $1/64$ ，如果同时传输的终端较多时碰撞概率远大于 $1/64$ 。

在无连接状态下，将至少包含第一通信节点位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通信节点。一次传输包含 2 个或多个导频，导频之间是独立无关

的/无关联的/不相关的，或者说，一次传输的导频信号，由 2 个或多个独立无关的/无关联的/不相关的导频序列构成（即确定 W 个导频，将至少包含位置信息和定时提前量的数据包和 W 个导频一起传输至第二通信节点； W 大于 1； W 个导频是独立无关的）。

图 6A 为一实施例提供的一种基于导频传输数据包的实现示意图。如图 6A 所示，在无连接状态下，将至少包含第一通信节点位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通信节点，一次传输的导频信号，由 2 个独立无关的/无关联的/不相关的导频序列（即前导 P1、P2）构成。

图 6B 为一实施例提供的另一种基于导频传输数据包的实现示意图。如图 6B 所示，在无连接状态下，将至少包含第一通信节点位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通信节点，一次传输的导频信号，由 W 个独立无关的/无关联的/不相关的导频序列（即前导 P1、P2、……、P w ）构成。

与导频一起发射的包含第一通信节点位置信息和定时提前量的数据包中，包含独立无关的多个导频的信息。例如包含这些导频在导频集合中索引号或产生导频的初始状态等，这样，一旦一个终端的数据包译码成功后，就可以知道这个终端这次传输中使用的所有导频的信息，进而可以重构出所有导频，从而可以进行导频信号的干扰消除（即 W 个导频是通过传输的数据包中的信息确定的）。

图 7 为一实施例提供的又一种导频方案的实现示意图。如图 7 所示，P1，P2 都是选自一个包含 M 条导频序列的导频集合 Z （即每个导频都是来自一个包含 M 个导频的导频集合的，每一个导频是通过传输的数据包中的 $\log_2(M)$ 个比特从导频集合中确定的）。导频集合 Z 中包含 z_1 、 z_2 、……、 z_M ，共 M 个导频序列。

第一通信节点，例如终端，从 Z 中选择 P1 和 P2 是独立无关的/无关联的/不相关的。如果 $M=2^m$ （2 的 m 次幂）的话，则从 Z 中确定一条序列需要 m 个比特，即通过 m 比特作为索引可以从 Z 中选择一条序列。所以，终端从 Z 中选择 P1 需要 m 比特，选择 P2 需要另外的 m 个比特。选择 P1 需要 m 比特与选择 P2 需要 m 比特是独立无关的。

在一实施例中，可以通过数据包中的 2 组，每组 m 个比特，分别决定 P1，P2（即 W 个导频是通过传输的数据包中的一个或多个比特确定的）。这样一旦一个终端的数据包译码正确，接收机（即第二通信节点）就能知道这个终端所使用的 P1，P2 了，从而可以进行导频信号的干扰消除。

例如 $M=64$ 时，终端可以通过其数据包中的一 6 比特（即 $\log_2(M)=6$ ）决定

P1, 又通过数据包中的另外 6 比特决定 P2。通过数据包的 $2m$ 个比特来分别决定 P1, P2, 可以不用在数据包中额外增加指示前导序列的信息, 从而节省开销。或者, 终端也可以通过其数据包中若干比特通过一定规则产生 6 比特, 或者产生一个取值 $[1,64]$, 即 1 至 64 范围内的整数, 决定 P1; 又通过数据包中若干比特通过一定规则产生 6 比特, 或者产生一个取值 $[1,64]$, 即 1 至 64 范围内的整数, 决定 P2。这样也可以不用在数据包中额外增加指示前导序列的信息, 从而节省开销。

通过额外的 $2m$ 比特来产生 P1, P2 也是可以的, 但需要把这额外的 $2m$ 比特也放到数据包中, 这样做的结果是, 数据包会增加额外的 $2m$ 个比特, 这会使得传输效率降低。

或者, 也如图 7 所示, 系统定义生成 M 条 Preamble 序列的序列生成方法, 是通过一个 Zadoff-Chu 序列 (ZC 序列) 生成公式生成的, 是通过设置 ZC 序列公式中的“根 (root)”值, 及“循环移位”值这两个变量来生成 N 条序列。

那么产生 P1 的“循环移位”与产生 P2 的“循环移位”是独立无关的。

或者产生 P1 的“根”和“循环移位”与产生 P2 的“根”和“循环移位”是独立无关的。

或者, 也如图 7 所示, 系统定义生成 N 条 Preamble 序列的序列生成方法, 是通过一个移位寄存器序列发生器生成的, 是通过设置移位寄存器序列发生器的不同“初始状态”来生成 N 条序列。那么 P1, P2 的“初始状态”可以是独立无关的。

图 8 为一实施例提供的又一种导频方案的实现示意图。如图 8 所示, 系统定义了一种生成 $M1$ 条 Preamble 序列的序列生成方法, 以及另一种生成 $M2$ 条 Preamble 序列的序列生成方法; 将包含 $M1$ 条导频序列的导频集合/导频池子设为 $Z1$, $Z1$ 中包含 z_1, z_2, \dots, z_{M1} , 共 $M1$ 条 Preamble 序列; 包含 $M2$ 条导频序列的导频集合/导频池子设为 $Z2$, $Z2$ 中包含 z_1, z_2, \dots, z_{M2} , 共 $M2$ 条 Preamble 序列。P1, P2 分别通过这两个序列生成方法生成, 但 P1, P2 的生成是独立无关的 (即 W 个导频中至少有 2 个导频是来自不同的导频集合)。

例如系统定义生成 $M1$ 条 Preamble 序列的序列生成方法是通过一个 ZC 序列公式 (即 formula1) 生成的, 系统定义生成 $M2$ 条 Preamble 序列的序列生成方法是通过另一个 ZC 序列公式 (即 formula2) 生成的。是都通过设置 ZC 序列公式中的不同“根”和“循环移位”这两个变量来生成不同序列。

那么 P1, P2 的“循环移位”可以是独立无关的,

或者, P1, P2 的“根”和“循环移位”都是独立无关的。

又如，系统定义生成 M1 条 Preamble 序列的序列生成方法，是通过一个移位寄存器序列发生器 1 生成的，系统定义生成 M2 条 Preamble 序列的序列生成方法，是通过一个移位寄存器序列发生器 2 生成的。是通过设置移位寄存器序列发生器的不同“初始状态”来生成不同序列。

那么 P1, P2 的“初始状态”可以是独立无关的。

又如，系统定义包含 M1 条 Preamble 序列的序列集合 1, 包含 M2 条 Preamble 序列的序列集合 2。P1 是从序列集合 1 里选择的, P2 是从序列集合 2 里选择的。从序列集合 1 选择 P1 的索引值 1 和从序列集合 2 选择 P2 的索引值 2 是独立无关的。

包含 M1 条 Preamble 序列的序列集合 1 里的导频的长度，与包含 M2 条 Preamble 序列的序列集合 2 里面导频的长度，可以相同，也可以不同（W 个导频中至少有 2 个导频的长度是不同的）。

在一实施例中，在无连接状态下，将至少包含第一通信节点位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通信节点。

一次传输包含 W 个导频, W 个导频之间是独立无关的/无关联的/不相关的。这里，W 个导频可以是以下之一：

W 个长期演进（Long Term Evolution, LTE）标准定义的物理随机接入信道（Physical Random Access Channel, PRACH）中传输 Preamble 序列；W 个新空口（New Radio, NR）标准定义的 PRACH Preamble 序列；W 个 LTE 标准定义的 DMRS 序列；W 个 NR 标准定义的 DMRS 序列；W 个最大移位寄存器（Maximum Length Shift Register, MLSR）序列；W 个离散傅里叶变换（Discrete Fourier Transform, DFT）序列；W 个沃尔什-哈达码（Walsh-Hadamard）序列。

由 W 条无关联的/独立生成的序列作为前导，同时碰撞的可能性较小。图 9A 为一实施例提供的又一种导频方案的实现示意图。如图 9A 所示，W=2，终端 1 选择的两条导频序列是 z3 和 z7。图 9B 为一实施例提供的又一种导频方案的实现示意图。如图 9B 所示，W=2，终端 2 选择的两条导频序列是 z3 和 z5。可见，终端 1 和终端 2 第一条前导序列 P1 都选择了 z3，也就是 P1 碰撞了，但是第二条前导序列 P2 是不同的，分别是 z7 和 z5。

接收机可以利用不碰撞的第二条前导序列进行信道估计，进而解调出终端 1 和终端 2 的数据包。

独立多导频技术是指一次传输中包含 2 个或多个导频，并且导频之间是独立无关的/无关联的/不相关的。这样在相同的导频开销下，不同终端的独立多导频同时碰撞的概率会比单导频小很多。而基站通过基于迭代的接收机，每轮都

可以通过那些不碰撞的导频解出对应的终端的数据包，然后将其数据和导频都重构出来并从接收信号中消除掉，如此迭代直到解出所有可解的终端的数据包。由于独立多导频同时碰撞的概率会比单导频小很多，采用独立多导频的传输方案可以在无连接传输情况下支持很高的终端负载。

实施例 3：以稀疏导频为例进行示例性说明

为了减少导频的碰撞，可以定义尽可能多的导频，也就是导频集合里的导频数量要尽可能多，而增加导频数量意味着导频的占用的开销也需要增加。另一方面还需要基于导频来进行信道估计，时偏\频偏的估计，以此来完成数据符号的相关解调，所以每个参考信号都需要占用足够的资源，在整个传输带宽以及时间内都有参考信号。或者说每个参考信号在整个传输带宽以及时间内不能太稀疏，要有一定的密度，这样才能估计出整个传输带宽内的无线多径信道（即频率选择性信道）以及传输时间内的频偏。所以，要确保无连接状态下的传输性能，沿用相关的导频方案，导频所占用的开销成倍增加，检测复杂度也会显著增加。

定义一种解调参考信号（DMRS）集合，其中包含 12 个参考信号。也可称一个解调参考信号为一个解调参考信号端口（DMRS ports），也就是说，定义的一种包含 12 个解调参考信号端口（DMRS ports）的集合。

图 10A 为一实施例提供的一种定义物理资源块的实现示意图。如图 10A 所示，定义的一个物理资源块（Physical Resource Block, PRB），包含时域上 14 个正交频分复用（Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM）（或者离散傅里叶变换扩展 OFDM（Discrete Fourier Transform-Spread-Orthogonal Frequency Division Multiplexing, DFT-S-OFDM）或者单载波频分多址（Single-carrier Frequency-Division Multiple Access, SC-FDMA））符号，频域上 12 个子载波。其中每个小格子是一个 OFDM 符号的一个子载波，通常也称为一个资源单元（Resource Element, RE）。也就是说图 10A 所示的一个物理资源块（PRB）一共包含 $12 \times 14 = 168$ 个资源单元（RE）。这种解调参考信号（DMRS）使用前 2 个 OFDM 符号来承载解调参考信号，即前 2 个 OFDM 符号作为参考信号（DMRS）区域，也就是说解调参考信号（DMRS）占用的资源开销是 1/7。除参考信号（DMRS）区域外的区域为数据符号区域。

图 10B 为一实施例提供的一种定义解调参考信号的实现示意图。如图 10B 所示，解调参考信号（DMRS）从占用资源单元（RE）位置来看可以分成三组，第一组解调参考信号（DMRS）的非零符号（或称为非零信号、有用信号等）（即符号是非零值）承载在如图所示图案的资源单元（RE）上，第一组 4 个 DMRS 端口通过 OCC 码区分；第二组解调参考信号（DMRS）的非零符号承载在如图

所示图案的资源单元 (RE) 上, 第二组 4 个 DMRS 端口通过 OCC 码区分; 第三组解调参考信号 (DMRS) 的非零符号承载在如图所示图案的资源单元 (RE) 上, 第三组 4 个 DMRS 端口通过 OCC 码区分。每个解调参考信号在如图所示空白未填充图案的资源单元 (RE) 上取值为 0, 或者说是没有信号的。可见, 对于每个解调参考信号来说, 并不是在解调参考信号区的所有资源单元 (RE) 都有信号的。但是, 对一个终端而言, 只要他使用了一个参考信号/一个参考信号端口, 虽然这个参考信号端口在参考信号 (DMRS) 区域的一些 RE 上没有信号, 但是通常这个终端还是不能利用这些 RE 来传输数据。从这个角度来说, 一个参考信号/一个参考信号端口, 占用的资源开销也是 1/7。

每组解调参考信号的非零符号承载在相同的资源单元 (RE) 上, 只能通过不同取值的非零符号区分出不同的参考信号。通常可通过时域 OCC 码以及频域 OCC 码来区分出不同的参考信号端口。图 10C 为一实施例提供的另一种定义解调参考信号的实现示意图。如图 10C 所示, 以图 10B 中第一组中的 4 个解调参考信号为例, 是通过联合使用时域上的两长 OCC 码[1,1]、[1,-1], 以及频域上的两长 OCC 码[1,1]、[1,-1], 来分出 4 个解调参考信号端口的; 即每组 DMRS 端口中, 通过在有图案的 RE 上承载不同的 OCC 码, 来生成不同的 DMRS 端口。上述图 10B 中第二组和第三组中的 4 个参考信号的情况也是类似的。这样, 一共可以得到定义的这种解调参考信号 (DMRS) 集合的 12 个解调参考信号, 也就是 12 个解调参考信号端口。

图 11A 为一实施例提供的一种采用 OCC 码定义解调参考信号的实现示意图。如图 11A 所示, 对于图 10B 中第一组中的 4 个解调参考信号, 是通过联合使用时域上的两长 OCC 码[1,1]、[1,-1], 以及频域上的两长 OCC 码[1,1]、[1,-1], 来分出 4 个解调参考信号端口。

图 11B 为一实施例提供的另一种采用 OCC 码定义解调参考信号的实现示意图。如图 11B 所示, 对于图 10B 中第二组中的 4 个解调参考信号, 是通过联合使用时域上的两长 OCC 码[1,1]、[1,-1], 以及频域上的两长 OCC 码[1,1]、[1,-1], 来分出 4 个解调参考信号端口。

图 11C 为一实施例提供的又一种采用 OCC 码的解调参考信号的实现示意图。如图 11C 所示, 8 表示第一个参考信号单元, 9 表示第二个参考信号单元; 对于图 10B 中第三组中的 4 个解调参考信号, 是通过联合使用时域上的两长 OCC 码[1,1]、[1,-1], 以及频域上的两长 OCC 码[1,1]、[1,-1], 来分出 4 个解调参考信号端口。

本申请中可将时域及频域上相邻的若干个资源单元 (RE) 上承载参考信号称为一个参考信号单元 (Resource Signal Element, RSE), 例如图 10A-10C 和

图 11A-11C 中，时频域上连续的 4 个资源单元 (RE) 上承载参考信号称为一个参考信号单元 (RSE)，形象地看，有图案填充下的“田字格”上的参考信号就是一个参考信号单元 (RSE)。从信道估计的功能上看，一个参考信号单元 (RSE) 除了由时\频域上相邻的资源单元构成的特点外，还有一个特点：在应用参考信号进行信道估计时，每个参考信号单元 (RSE) 可以估计一个信道值。

按此定义，如图 10A、图 10B、图 10C、图 11A、图 11B、以及图 11C 所示定义的解调参考信号 (DMRS) 集合，每一个参考信号在 1 个 PRB 带宽内都有 2 个参考信号单元 (RSE)，因此可以估计出一个 1 个 PRB 带宽内 (也即 12 个子载波带宽内) 2 处的信道值。1 个 PRB 带宽内 12 个子载波的信道值，需要通过这些参考信号单元估计值插值得到。

图 12A 为一实施例提供的一种基于 PRB 传输的实现示意图。如图 12A 所示，如果一次传输包含 X 个 PRB，则这种参考信号集合的 12 个解调参考信号 (或者 12 个解调参考信号端口) 如图所示，每个参考信号有 $2 * X$ 个参考信号单元 (RSE)，可以估计整个传输带宽内等间隔的 $2 * X$ 处的信道值，然后通过插值得到传输带宽内全部 $12 * X$ 个子载波的信道值。

12 个解调参考信号 (DMRS) 从占用资源单元 (RE) 位置来看可以分成三组。

图 12B 为一实施例提供的又一种定义解调参考信号的实现示意图。如图 12B 所示，是通过 OCC 码区分第一组的 4 个解调参考信号。

图 12C 为一实施例提供的又一种定义解调参考信号的实现示意图。如图 12C 所示，是通过 OCC 码区分第二组的 4 个解调参考信号。

图 12D 为一实施例提供的又一种定义解调参考信号的实现示意图。如图 12D 所示，是通过 OCC 码区分第三组的 4 个解调参考信号。

可见，为了估计每个接入终端的整个传输带宽的信道，相关解调参考信号 (或导频) 占用的资源是比较大的，或者说解调参考信号在整个传输带宽内是需要一定的密度的，不能太稀疏。在图 10A、图 10B、图 10C、图 11A、图 11B、图 11C 和图 12A-12D 中，可以说这种解调参考信号在整个传输带宽内的密度是每 PRB 有 2 处参考信号，或者每 PRB 有 2 个参考信号单元 (RSE)。

对系统而言，参考信号的开销是 $1/7$ ，也就是说，系统付出了 $1/7$ 的资源，只能设计 12 个解调参考信号。对于无连接传输状态下的数据传输而言，任意 2 个终端自主地选择参考信号的碰撞概率是 $1/12$ ，还是很大的。所以，相关解调参考信号会严重限制无连接传输状态下数据传输的终端数。

如果参考信号还需要估计一定的频偏 (Frequency Offset)，则每个参考信

号的占用资源还需要增加，或者说每个参考信号在传输信号中的密度还需要加密。例如，在时域上重复一次，以估计频偏。这样参考信号的占用资源翻倍了，即开销是 2/7 了。也就是说，系统付出 2/7 的资源，为了估计频选信道和频偏，也只能设计 12 个解调参考信号。如果系统还需要应付一定的时偏(Timing Offset)，则参考信号占用资源需要增加，例如，需要付出 3/7 甚至 4/7 的开销，才能设计出 12 个解调参考信号。这么大的开销，只能得到数量这么少参考信号集合（或者说得到这么少的参考信号端口），无连接状态下传输的碰撞概率是非常高的。

如果多径信道在频域变化得更快一些，即频选特性更加明显，则为了保证信道估计的精度，解调参考信号在频域上的密度需要增加，就是一种频域上密度更大的解调参考信号，每条解调参考信号在每个 PRB 带宽内有 3 个参考信号单元（如形象地看有 3 个田字格），这样每个 PRB 上可以有 3 处估计值，X 个 PRB 就有 3*X 处估计值，然后通过线性插值得到 X 个 PRB 的全部子载波的信道。这种参考信号还是占传输资源的 1/7 开销，但是只能分出 8 个解调参考信号（8 个解调参考信号端口），比上述中定义的还要少。可见，信道估计能力通常和参考信号数量是成反比的。

因此，参考信号应用到无连接传输场景中，所面临的问题根源是参考信号的任务或责任太重了：既需要参考信号去估计整个传输信道的频选信道以及时频偏，又需要参考信号去做终端用户识别，所以参考信号需要占用较多的时频资源才能完成这么繁重的任务。这就导致了一定资源下参考信号的数量严重不足。而无连接状态下传输可以支持的终端数，又受限于参考信号的数量。

本申请主要出发点是极大地减轻参考信号的任务，因此每个参考信号占用的资源可以最小化，或者说每个参考信号可以最稀疏，这样可以使得参考信号数量可以最大化，最终让预配置免调度以及竞争式免调度都可以支持更多的终端。

本申请通过基于数据的信道估计技术（而不是基于参考信号），通过数据自身的特性，例如数据符号的星座图的几何特点，来估计整个传输带宽的信道以及估计时频偏。也就是说不再需要通过参考信号来估计整个传输带宽的信道和时频偏。以信道估计为例，为了简化描述，以块平衰（Block Flat Fading）信道为例。图 13A 为一实施例提供的一种 BPSK 符号的示意图。如图 13A 所示，为终端发射的二相相移键控（Binary Phase Shift Keying, BPSK）符号的星座图，可认为是标准 BPSK 星座图。图 13B 为一实施例提供的另一种 BPSK 符号的示意图。图 13C 为一实施例提供的又一种 BPSK 符号的示意图。如图 13B 所示，BPSK 符号经过无线信道以及无线接收机到达基站侧后就不再是图 13A 所示的标准 BPSK 星座图，而是会被无线信道施加一个加权系数，也就是一个旋转加

上缩放的变化,再加上接收机的加性高斯白噪声(Additive White Gaussian Noise, AWGN),得到的符号散点。图 13B 示出了经过信道加权后的符号对应的散点,利用符号散点的几何形状可以估计出信道加权。

可以看出如 BPSK 这样的低阶调制信号,其旋转缩放(即经过信道加权)后的星座图仍然具有很强的几何特征,所以信道估计及均衡就可以利用这种星座图的几何特征来估计出旋转量和缩放量,进而可以将星座图逆旋转回去,这样就完成均衡,即得到信号均衡后的符号散点,如图 13C 所示。如图 13B 所示,基站接收到的符号对应的散点,还是可以看出是两团分离的散点,基站只需分别将圆形的散点和三角形的散点加起来,就可以得到两个散点中心,然后将三角形散点对应的散点中心旋转 180° ,与圆形散点对应的散点中心加起来,就可以得到最终的 BPSK 符号的以复数形式表示的信道加权,也得到旋转量和缩放量了。复数的角度为旋转量,所述复数的模为缩放量。

因此本申请方案中,参考信号的任务比相关方案小得多,所以每个参考信号占用的资源比相关方案少的多,因此一定的开销下,本申请的参考信号数量要比相关方案多得多。

另一方面,基站有多根接收天线时,例如 R 根接收天线,理论上可以提供很强大的空域能力来提高多终端接入的性能。为了获得到这个空域能力,本申请提出可以使用“极稀疏”的参考信号来估计各个终端信号所经历的空域信道 $\mathbf{h}_k=[h_{k1},h_{k2},\dots,h_{kR}]^t$,这里 t 是转置运算符。然后利用这些估计的空域信道来对接收信号做空域合并。对终端 k 的信号做空域合并是 $s_k=\mathbf{h}_k'^t*y$,这里, $y=[y_{k1},y_{k2},\dots,y_{kR}]^t$ 是 R 根接收天线的接收信号, \mathbf{h}_k' 是 \mathbf{h}_k 的共轭转置。然后接收机利用空域合并后的数据符号 s_k ,来估计终端 k 的信号经历的整个传输带宽的信道以及估计时频偏。然后对空域合并后数据符号 s_k 补偿信道和时频偏。最后对补偿信道和时频偏的数据符号进行解调译码。

所以,本申请不用参考信号来估计整个传输带宽内的信道,也不用其估计时频偏。图 14A 为一实施例提供的一种定义参考信号的实现示意图,如图 14A 所示,本申请所提出的参考信号占用 1 个 OFDM 符号。一次传输包含 X 个 PRB 的时频资源,一个物理资源块(PRB)包含时域上 14 个 OFDM(或者 DFT-S-OFDM 或者 SC-FDMA)符号,频域上 12 个子载波。其中使用前 1 个 OFDM 符号来承载解调参考信号,即前 1 个 OFDM 符号作为极稀疏导频区域,1/14 的资源用于传输参考信号,也就 $12*X$ 个资源单元(RE)用于传输参考信号。除极稀疏导频区域外的区域为数据符号区域。图 14B 为一实施例提供的另一种定义参考信号的实现示意图,如图 14B 所示,系统定义的每个参考信号,都是只在一个 RE 资源单元上有非零符号(非零信号,或有用信号),其余地方都是没有信号的

(或者说其他地方都是取值为 0)。这样占 1/14 开销的参考信号区域，总共可以分出 $12 \times X$ 个参考信号。具体而言，如果 6 个 PRB，1/14 开销，可以分出 $6 \times 12 = 72$ 个参考信号，远大于 NR 系统中的 8 个或者 12 个（这种参考信号还是占传输资源的 1/7 开销的）。

图 15A 为一实施例提供的又一种定义参考信号的实现示意图。如图 15A 所示，系统定义的每个参考信号，都是只在 2 个 RE 资源单元上有非零符号（非零信号，或有用信号），每 2 个 RE 通过 2 长的 OCC 分出 2 个参考信号，其余地方都是没有信号的（或者说其他地方都是取值为 0）。这样占 1/14 开销的参考信号区域，也是总共可以分出 $12 \times X$ 个参考信号。如果 6 个 PRB，1/14 开销，可以分出 $6 \times 12 = 72$ 个参考信号，远大于 NR 系统的 8 个或者 12 个。极稀疏导频的数量与 PRB 的个数呈正比。

图 15B 为一实施例提供的一种生成 DMRS 端口的实现示意图。如图 15B 所示，在有图案的 2 个 RE 上承载不同的 OCC 码（如 OCC 码 1、OCC 码 2），来生成不同的 DMRS 端口。

图 16A 为一实施例提供的又一种定义参考信号的实现示意图。如图 16A 所示，系统定义的参考信号占用 2 个 OFDM 符号。图 16B 为一实施例提供的又一种定义参考信号的实现示意图。如图 16B 所示，系统定义的每个参考信号，都是只在一组相邻的 4 个 RE 资源单元上有非零符号（非零信号，或有用信号），不过会有 4 个参考信号复用一组相邻的 4 个 RE。复用同一组相邻 4 个 RE 的 4 个参考信号通过 OCC 码来区分。这样 X 个 PRB 的传输中，占 1/7 开销的参考信号区域总共可以分出 $24 \times X$ 个参考信号。如果 6 个 PRB，1/7 开销，可以分出 $6 \times 24 = 144$ 个参考信号，远大于 NR 系统的 8 个或者 12 个。也说明极稀疏导频的数量与 PRB 的个数呈正比。

本申请中实施例中所示数值仅为示例性描述，不作限定，取值可以根据实际情况进行适应性调整。

可见，稀疏导频，其实就是导频集合里的每个导频的非零元素是很少的，例如非零元素只有 1-4 个，这样可以在不增加导频资源开销的情况下，显著增加导频的数量，因此显著减少导频碰撞的概率。基站从稀疏导频中估计出无线信道的部分信息，而无需从稀疏导频中估计出无线信道的全部信息。基站会从数据符号中提取信道信息，进而利用这些信道信息完成对数据符号的均衡。

这种导频仅仅用于空域合并，但不能用于信道均衡，可以认为是一种空域合并参考信号。

虽然图 14A、图 14B、图 15A 和图 15B 中所示极稀疏参考信号都在传输资

源的前面 1 或 2 个符号，但本申请并不限制极稀疏参考信号的位置，例如极稀疏参考信号的位置也可以在传输资源的中间的符号。

在本实施例中，还可以结合上述的独立多导频技术和极稀疏导频技术来减少终端导频碰撞的情况，提升终端负载。

图 17 为一实施例提供的一种信息传输方法的实现示意图。如图 17 所示，在包含位置信息和定时提前量的数据包传输中包含 W 条极稀疏参考信号，并且数据包中包含这 W 条极稀疏参考信号的信息，例如包含这 W 条极稀疏参考信号的索引号，这样，一旦一个终端的数据包译码成功后，就可以知道这个终端这次传输中使用的所有极稀疏导频的信息，从而可以进行导频信号的干扰消除。

本申请实施例还提供一种信息传输装置。图 18 为一实施例提供的一种信息传输装置的结构示意图。如图 18 所示，所述信息传输装置可配置于第一通信节点，包括：

获取模块 310，设置为获取所述第一通信节点的位置信息以及所述第一通信节点的信号发送的定时提前量；传输模块 320，设置为将至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包传输至第二通信节点；其中，将所述数据包传输至所述第二通信节点的发送时间是根据所述定时提前量确定的。

本实施例的传输装置，通过将所获取的第一通信节点的位置信息传输至对应的第二通信节点，能够避免由于建立与第二通信节点的连接进行反复交互而造成功耗增加的问题。在此基础上，还通过将定时提前量传输至第二通信节点，能够使得第二通信节点根据传输的数据包中所包含的定时提前量进行传输环境的感知，降低了基站对数据包传输的解调难度。

在一实施例中，第二通信节点的广播信号包括下行同步信号或者下行参考信号。

在一实施例中，第二通信节点的广播信号包含第二通信节点的位置信息

在一实施例中，将至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包传输至第二通信节点，包括：在预先定义的公共信道上将至少包含位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通信节点

在一实施例中，所述装置还包括：信令获取模块，设置为获取目标信令；资源确定模块，设置为基于目标信令确定第二通信节点配置或定义的传输资源，传输资源供处于无连接状态的第一通信节点传输至少包括位置信息和定时提前量的数据包。

在一实施例中，传输模块 320，包括：选择单元，设置为在传输资源中选择时频资源；传输单元，设置为在时频资源上将至少包含位置信息和定时提前量的数据包传输至第二通信节点。

在一实施例中，传输模块 320，包括：第一确定单元，设置为确定 W 个导频；第一传输单元，设置为将数据包和 W 个导频一起传输至第二通信节点； W 大于 1。

在一实施例中， W 个导频是独立无关的。

在一实施例中， W 个导频是通过传输的数据包中的信息确定的。

在一实施例中， W 个导频是通过传输的数据包中的一个或多个比特确定的。

在一实施例中，每个导频都是来自一个包含 M 个导频的导频集合的，每一个导频是通过传输的数据包中的 $\log_2(M)$ 个比特从所述导频集合中确定的。

在一实施例中， W 个导频中至少有 2 个导频是不同类型的导频序列，或者是来自不同的导频集合。

在一实施例中， W 个导频中至少有 2 个导频的长度是不同的。

在一实施例中， W 个导频中每个导频中只有 U 个符号是非零值， U 是大于 0 且小于 5。

在一实施例中， W 取值为 2。

在一实施例中，传输模块 320，包括：第二确定单元，设置为确定 1 个导频，导频中只有 U 个符号是非零值， U 大于 0 且小于 5；第二传输单元，设置为将数据包和 1 个导频一起传输至第二通信节点。

在一实施例中，数据包传输的时间间隔至少大于设定阈值。

在一实施例中，设定阈值的单位为秒或分钟。

在一实施例中，传输模块 320，包括：调制单元，设置为将至少包含位置信息和定时提前量的数据包进行编码调制形成的调制符号通过扩展序列扩展，得到扩展后符号；第三传输单元，设置为将扩展后符号传输至第二通信节点。

在一实施例中，扩展序列通过传输的数据包中的信息确定。

在一实施例中，扩展序列来自一个包含 V 个扩展序列的集合，扩展序列是通过传输的数据包中的 $\log_2(V)$ 个比特从扩展序列的集合中确定的。

在一实施例中，位置信息包括如下一个或多个：全球定位系统的位置信息；北斗定位系统的位置信息；蜂窝定位系统的位置信息；基于定位标签的定位系统的位置信息；基于无线路由器定位系统的位置信息；基于蓝牙定位系统的位

置信息；基于超宽带定位系统的位置信息。

在一实施例中，包含位置信息和定时提前量的数据包中包括与第一通信节点身份相关的信息。

在一实施例中，包含位置信息和定时提前量的数据包中不包括与第一通信节点身份相关的信息。

本实施例提出的信息传输装置与上述实施例提出的信息传输方法属于同一构思，未在本实施例中详尽描述的技术细节可参见上述任意实施例，并且本实施例具备与执行信息传输方法相同的效果。

本申请实施例还提供一种信息传输装置。图 19 为一实施例提供的另一种信息传输装置的结构示意图。如图 19 所示，所述信息传输装置可配置于第二通信节点，包括：

确定模块 410，设置为确定传输资源；指示模块 420，设置为通过目标信令指示第一通信节点所述传输资源的位置，所述传输资源供第一通信节点传输至少包括位置信息和定时提前量的数据包。

本实施例的信息传输装置，通过确定传输资源，然后又通过定义一个目标信令传输至第一通信节点，能够为第一通信节点指示该传输资源的位置，以使得第一通信节点在无连接状态下可以基于该传输资源传输至少包括位置信息的数据包，避免了由于第一通信节点为传输数据包要建立与第二通信节点的连接进行反复交互而造成功耗增加的问题。

在一实施例中，第一通信节点的信号发送的定时提前量，是基于第二通信节点的广播信号确定的。

在一实施例中，第二通信节点的广播信号包括下行同步信号或者下行参考信号。

在一实施例中，第二通信节点的广播信号包含第二通信节点的位置信息。

在一实施例中，将至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包传输至第二通信节点，包括：在预先定义的公共信道上接收第一通信节点传输的至少包含位置信息和定时提前量的数据包。

在一实施例中，确定模块 410，包括：定义单元，设置为定义或配置传输资源。

在一实施例中，所述装置还包括：接收模块，设置为接收第一通信节点传输的至少包含位置信息和定时提前量的数据包。

在一实施例中，数据包在传输资源上传输。

在一实施例中，接收模块，包括：第一接收单元，设置为接收第一通信节点传输的数据包和与数据包一起传输的 W 个导频， W 大于 1。

在一实施例中， W 个导频是独立无关的。

在一实施例中， W 个导频是通过传输的数据包中的信息确定的。

在一实施例中， W 个导频是通过传输的数据包中的一个或多个比特确定的。

在一实施例中，每个导频都是来自一个包含 M 个导频的导频集合的，每一个导频是通过传输的数据包中的 $\log_2(M)$ 个比特从所述导频集合中确定的。

在一实施例中， W 个导频中至少有 2 个导频是不同类型的导频序列，或者是来自不同的导频集合

在一实施例中， W 个导频中至少有 2 个导频的长度是不同的。

在一实施例中， W 个导频中每个导频中只有 U 个符号是非零值， U 是大于 0 且小于 5。

在一实施例中， W 取值为 2。

在一实施例中，数据包传输的时间间隔至少大于设定阈值。

在一实施例中，设定阈值的单位为秒或分钟

在一实施例中，所述装置还包括：

第二接收单元，设置为接收第一通信节点传输的扩展后符号，扩展后符号为通过扩展序列对调制符号扩展后的符号，调制符号为将至少包含位置信息和定时提前量的数据包进行编码调制后得到的符号。

在一实施例中，扩展序列通过传输的数据包中的信息确定。

在一实施例中，展序列来自一个包含 V 个扩展序列的集合，所述扩展序列是通过传输的数据包中的 $\log_2(V)$ 个比特从所述扩展序列的集合中确定的。

在一实施例中，位置信息包括如下一个或多个：全球定位系统的位置信息；北斗定位系统的位置信息；蜂窝定位系统的位置信息；基于定位标签的定位系统的位置信息；基于无线路由器定位系统的位置信息；基于蓝牙定位系统的位置信息；基于超宽带定位系统的位置信息。

在一实施例中，接收模块，包括：第三接收单元，设置为接收第一通信节点传输的数据包和与数据包一起传输的 1 个导频。

在一实施例中，包含位置信息和定时提前量的数据包中包括与第一通信节

点身份相关的信息。

在一实施例中，包含位置信息和定时提前量的数据包中不包括与第一通信节点身份相关的信息。

本实施例提出的信息传输装置与上述实施例提出的信息传输方法属于同一构思，未在本实施例中详尽描述的技术细节可参见上述任意实施例，并且本实施例具备与执行信息传输方法相同的效果。

本申请实施例还提供了一种通信节点，该通信节点包括第一通信节点和第二通信节点。图 20 为一实施例提供的一种通信节点的硬件结构示意图，如图 20 所示，本申请提供的通信节点，包括存储装置 520、处理器 510 以及存储在存储装置上并可在处理器上运行的计算机程序，处理器 510 执行所述程序时实现上述的信息传输方法。

通信节点还可以包括存储装置 520；该通信节点中的处理器 510 可以是一个或多个，图 20 中以一个处理器 510 为例；存储装置 520 用于存储一个或多个程序；所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器 510 执行，使得所述一个或多个处理器 510 实现如本申请实施例中所述的信息传输方法。

通信节点还包括：通信装置 530、输入装置 540 和输出装置 550。

通信节点中的处理器 510、存储装置 520、通信装置 530、输入装置 540 和输出装置 550 可以通过总线或其他方式连接，图 20 中以通过总线连接为例。

输入装置 540 可用于接收输入的数字或字符信息，以及产生与通信节点的用户设置以及功能控制有关的按键信号输入。输出装置 550 可包括显示屏等显示设备。

通信装置 530 可以包括接收器和发送器。通信装置 530 设置为根据处理器 510 的控制进行信息收发通信。

存储装置 520 作为一种计算机可读存储介质，可设置为存储软件程序、计算机可执行程序以及模块，如本申请实施例所述信息传输方法对应的程序指令/模块（例如，信息传输装置中的获取模块 310 和传输模块 320；或，信息传输装置中的确定模块 410 和指示模块 420。）。存储装置 520 可包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序；存储数据区可存储根据通信节点的使用所创建的数据等。此外，存储装置 520 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实例中，存储装置 520 可包括相对于处理器 510 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通

过网络连接至通信节点。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

本申请实施例还提供一种存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现本申请实施例中任一所述的信息传输方法。

该信息传输方法，应用于第一通信节点，包括：获取所述第一通信节点的位置信息以及所述第一通信节点的信号发送的定时提前量；将至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包传输至第二通信节点；其中，将所述数据包传输至所述第二通信节点的发送时间是根据所述定时提前量确定的。

该信息传输方法，应用于第二通信节点，包括：确定传输资源；通过目标信令指示第一通信节点所述传输资源的位置，所述传输资源供第一通信节点传输至少包括位置信息和定时提前量的数据包。

本申请实施例的计算机存储介质，可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是，但不限于：电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的例子（非穷举的列表）包括：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、只读存储器（Read Only Memory, ROM）、可擦式可编程只读存储器（Erasable Programmable Read Only Memory, EPROM）、闪存、光纤、便携式CD-ROM、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于：电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：无线、电线、光缆、无线电频率（Radio Frequency, RF）等等，或者上述的任意合适的组合。

可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本申请操作的计

计算机程序代码，所述程序设计语言包括面向对象的设计语言，诸如 Java、Smalltalk、C++，还包括常规的过程式程序设计语言，诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络，包括局域网（LAN）或广域网（WAN），连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机（例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接）。

以上所述，仅为本申请的示例性实施例而已，并非用于限定本申请的保护范围。

本领域内的技术人员应明白，术语用户终端涵盖任何适合类型的无线用户设备，例如移动电话、便携数据处理装置、便携网络浏览器或车载移动台。

一般来说，本申请的多种实施例可以在硬件或专用电路、软件、逻辑或其任何组合中实现。例如，一些方面可以被实现在硬件中，而其它方面可以被实现在可以被控制器、微处理器或其它计算装置执行的固件或软件中，尽管本申请不限于此。

本申请的实施例可以通过移动装置的数据处理器执行计算机程序指令来实现，例如在处理器实体中，或者通过硬件，或者通过软件和硬件的组合。计算机程序指令可以是汇编指令、指令集架构（Instruction Set Architecture, ISA）指令、机器指令、机器相关指令、微代码、固件指令、状态设置数据、或者以一种或多种编程语言的任意组合编写的源代码或目标代码。

本申请附图中的任何逻辑流程的框图可以表示程序操作，或者可以表示相互连接的逻辑电路、模块和功能，或者可以表示程序操作与逻辑电路、模块和功能的组合。计算机程序可以存储在存储器上。存储器可以具有任何适合于本地技术环境的类型并且可以使用任何适合的数据存储技术实现，例如但不限于只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机访问存储器（Random Access Memory, RAM）、光存储器装置和系统（数码多功能光碟（Digital Video Disc, DVD）或光盘（Compact Disk, CD）等。计算机可读介质可以包括非瞬时性存储介质。数据处理器可以是任何适合于本地技术环境的类型，例如但不限于通用计算机、专用计算机、微处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processing, DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、可编程逻辑器件（Field-Programmable Gate Array, FPGA）以及基于多核处理器架构的处理器。

权利要求书

1.一种信息传输方法，应用于第一通信节点，包括：

获取所述第一通信节点的位置信息以及所述第一通信节点的信号发送的定时提前量；

将至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包传输至第二通信节点；

其中，将所述数据包传输至所述第二通信节点的发送时间是根据所述定时提前量确定的。

2.根据权利要求1所述的方法，其中，所述第一通信节点的信号发送的定时提前量，是基于所述第二通信节点的广播信号确定的。

3.根据权利要求2所述的方法，其中，所述第二通信节点的广播信号包括下行同步信号或者下行参考信号。

4.根据权利要求2所述的方法，其中，所述第二通信节点的广播信号包含所述第二通信节点的位置信息。

5.根据权利要求1所述的方法，其中，所述将至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包传输至第二通信节点，包括：

在预先定义的公共信道上将至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包传输至所述第二通信节点。

6.根据权利要求1所述的方法，还包括：

获取目标信令；

基于所述目标信令确定所述第二通信节点配置或定义的传输资源，所述传输资源供所述第一通信节点传输至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包。

7.根据权利要求6所述的方法，其中，所述将至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包传输至第二通信节点，包括：

在所述传输资源中选择时频资源；

在所述时频资源上将至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包传输至所述第二通信节点。

8.根据权利要求1所述的方法，其中，所述将至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包传输至第二通信节点，包括：

确定W个导频；

将所述数据包和所述W个导频一起传输至所述第二通信节点；

W 大于 1。

9.根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述 W 个导频是独立无关的。

10.根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述 W 个导频是通过传输的数据包中的信息确定的。

11.根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述 W 个导频是通过传输的数据包中的至少一个比特确定的。

12.根据权利要求 10 所述的方法，其中，每个导频是来自一个包含 M 个导频的导频集合的，每一个导频是通过传输的数据包中的 $\log_2(M)$ 个比特从所述导频集合中确定的。

13.根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述 W 个导频中至少有 2 个导频是不同类型的导频序列，或者是来自不同的导频集合。

14.根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述 W 个导频中至少有 2 个导频的长度是不同的。

15.根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述 W 个导频中每个导频中只有 U 个符号是非零值，U 是大于 0 且小于 5。

16.根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述 W 取值为 2。

17.根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述将至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包传输至第二通信节点，包括：

确定 1 个导频，所述导频中只有 U 个符号是非零值，U 大于 0 且小于 5；

将所述数据包和所述 1 个导频一起传输至所述第二通信节点。

18.根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述数据包传输的时间间隔至少大于设定阈值。

19.根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述设定阈值的单位为秒或分钟。

20.根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述将至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包传输至第二通信节点，包括：

将至少包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包进行编码调制形成的调制符号通过扩展序列扩展，得到扩展后符号；

将所述扩展后符号传输至所述第二通信节点。

21.根据权利要求 20 所述的方法，其中，所述扩展序列通过传输的数据包中的信息确定。

22.根据权利要求 20 所述的方法，其中，所述扩展序列来自一个包含 V 个扩展序列的集合，所述扩展序列是通过传输的数据包中的 $\log_2(V)$ 个比特从所述扩展序列的集合中确定的。

23.根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包中不包括与所述第一通信节点的身份相关的信息。

24.根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述包含所述位置信息和所述定时提前量的数据包中包括与所述第一通信节点的身份相关的信息。

25.根据权利要求 1-24 任一所述的方法，其中，所述位置信息包括如下至少一个：

全球定位系统的位置信息；北斗定位系统的位置信息；蜂窝定位系统的位置信息；基于定位标签的定位系统的位置信息；基于无线路由器定位系统的位置信息；基于蓝牙定位系统的位置信息；基于超宽带定位系统的位置信息。

26.一种信息传输方法，应用于第二通信节点，包括：

确定传输资源；

通过目标信令指示第一通信节点所述传输资源的位置，所述传输资源供第一通信节点传输至少包括位置信息和定时提前量的数据包。

27.根据权利要求 26 所述的方法，其中，所述确定传输资源，包括：

定义或配置所述传输资源。

28.根据权利要求 26 所述的方法，还包括：

接收所述第一通信节点传输的所述至少包含位置信息和定时提前量的数据包。

29.根据权利要求 28 所述的方法，其中，所述数据包在所述传输资源上传输。

30.根据权利要求 29 所述的方法，其中，所述接收所述第一通信节点传输的所述至少包含位置信息和定时提前量的数据包，包括：

接收所述第一通信节点传输的数据包和与所述数据包一起传输的 W 个导频， W 大于 1。

31.根据权利要求 29 所述的方法，其中，所述数据包传输的时间间隔至少大于设定阈值。

32.根据权利要求 31 所述的方法，其中，所述设定阈值的单位为秒或分钟。

33.根据权利要求 26 所述的方法，还包括：

接收所述第一通信节点传输的扩展后符号，所述扩展后符号为通过扩展序列对调制符号扩展后的符号，所述调制符号为将所述至少包含位置信息和定时提前量的数据包进行编码调制后得到的符号。

34.根据权利要求 33 所述的方法，其中，所述扩展序列通过传输的数据包中的信息确定。

35.根据权利要求 28 或 33 所述的方法，其中，所述位置信息包括如下至少一个：

全球定位系统的位置信息；北斗定位系统的位置信息；蜂窝定位系统的位置信息；基于定位标签的定位系统的位置信息；基于无线路由器定位系统的位置信息；基于蓝牙定位系统的位置信息；基于超宽带定位系统的位置信息。

36.一种通信节点，包括：

至少一个处理器；

存储装置，设置为存储至少一个程序；

当所述至少一个程序被所述至少一个处理器执行，使得所述至少一个处理器实现如权利要求 1-35 任一所述的信息传输方法。

37.一种存储介质，存储有计算机程序，所述程序被处理器执行时实现如权利要求 1-35 中任一项所述的信息传输方法。

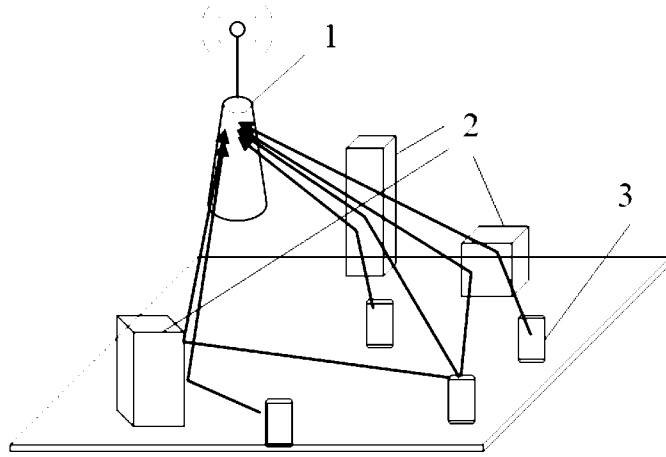


图 1A

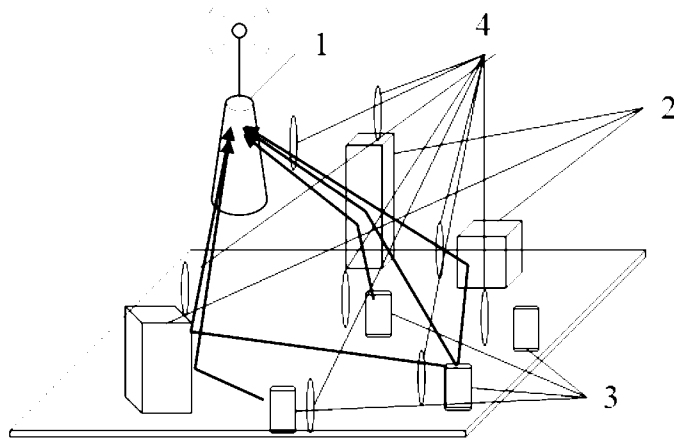


图 1B

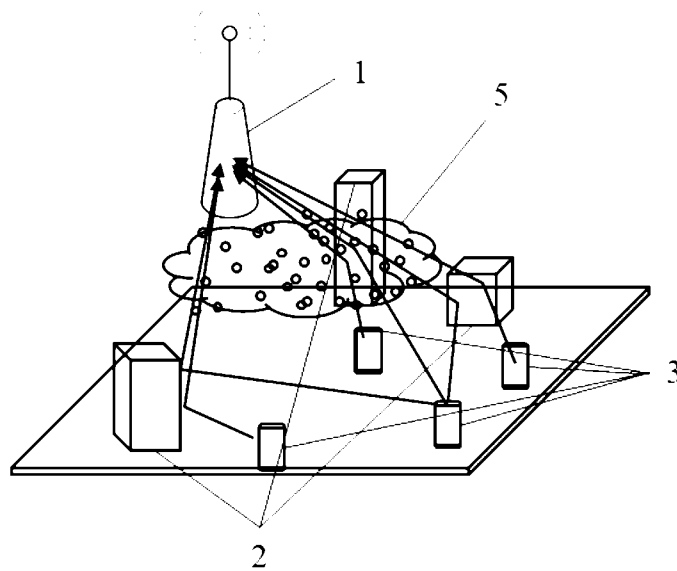


图 1C

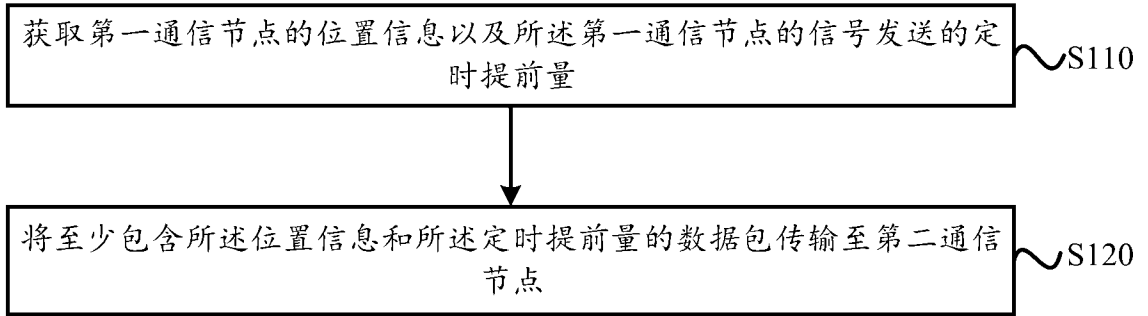


图 2

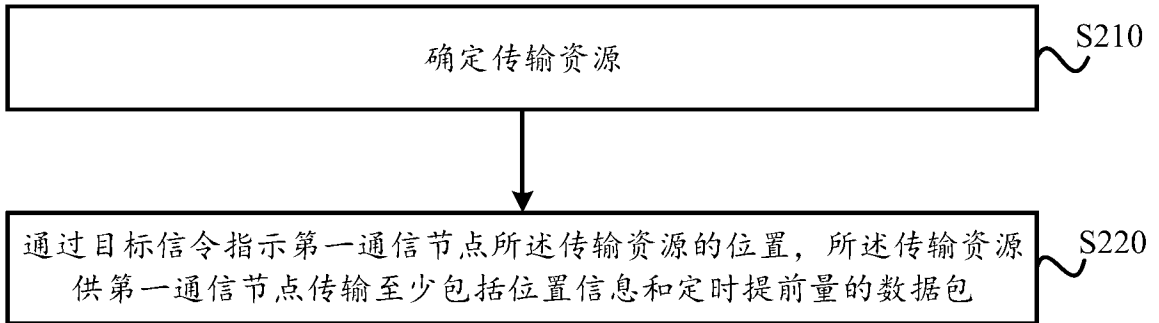


图 3

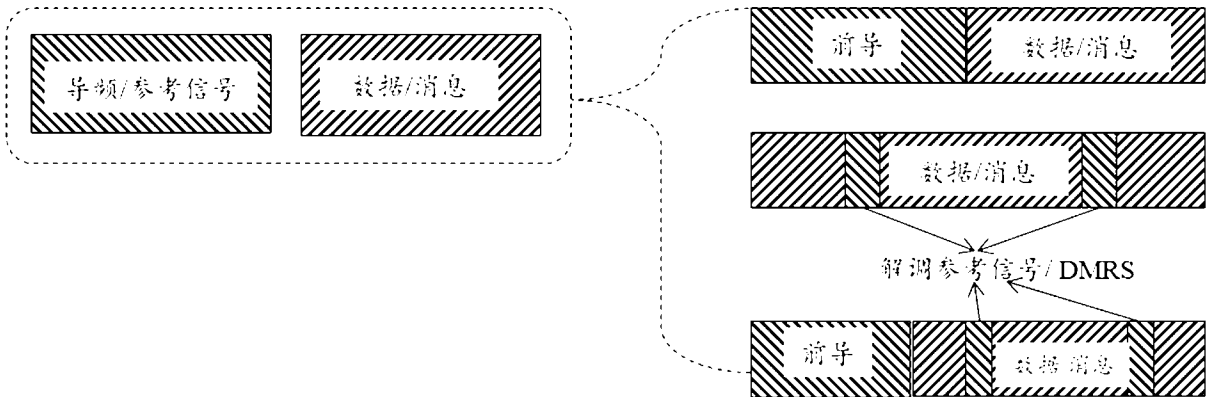


图 4

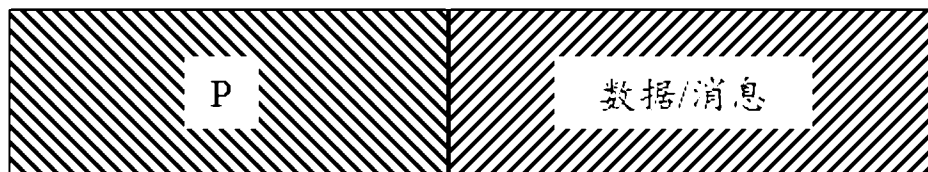


图 5A



图 5B

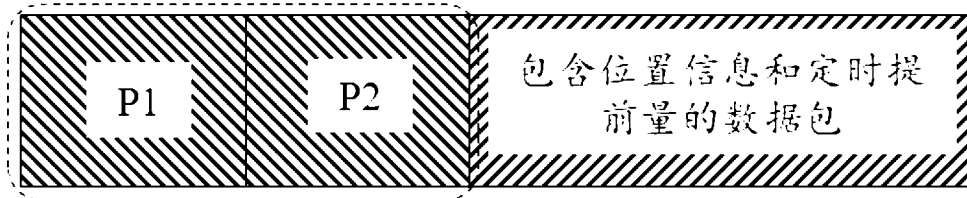


图 6A

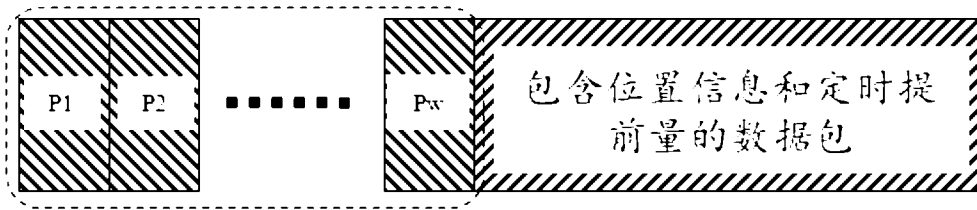


图 6B

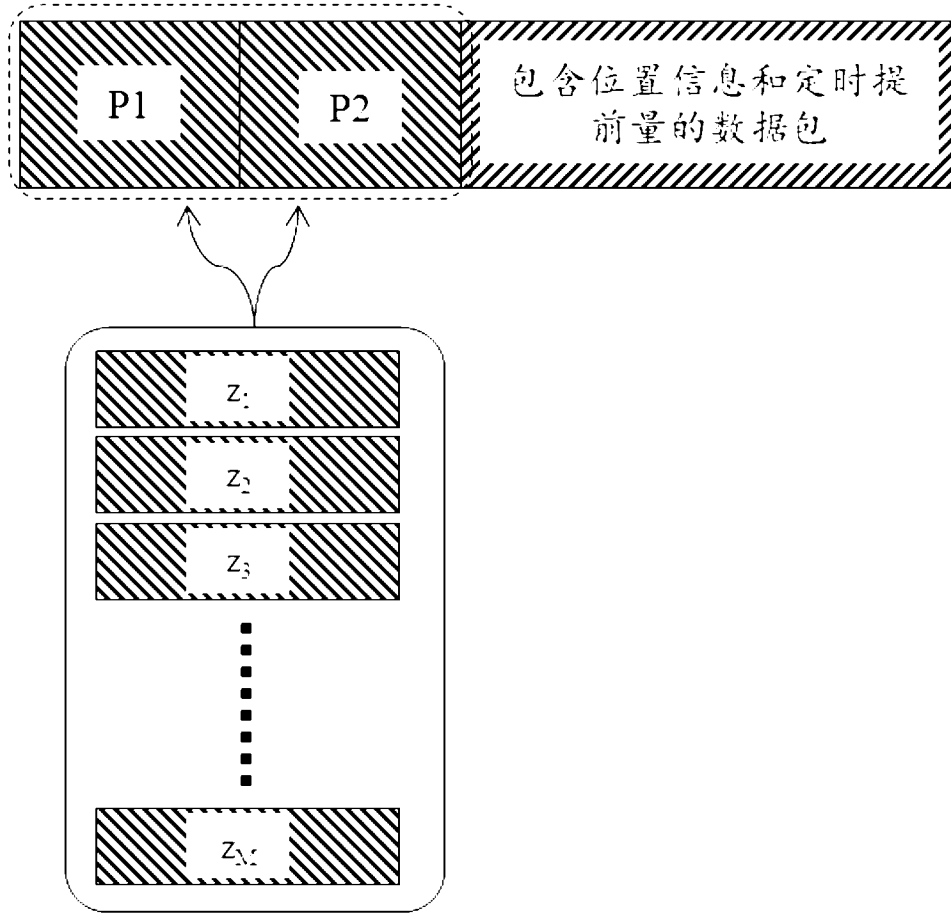


图 7

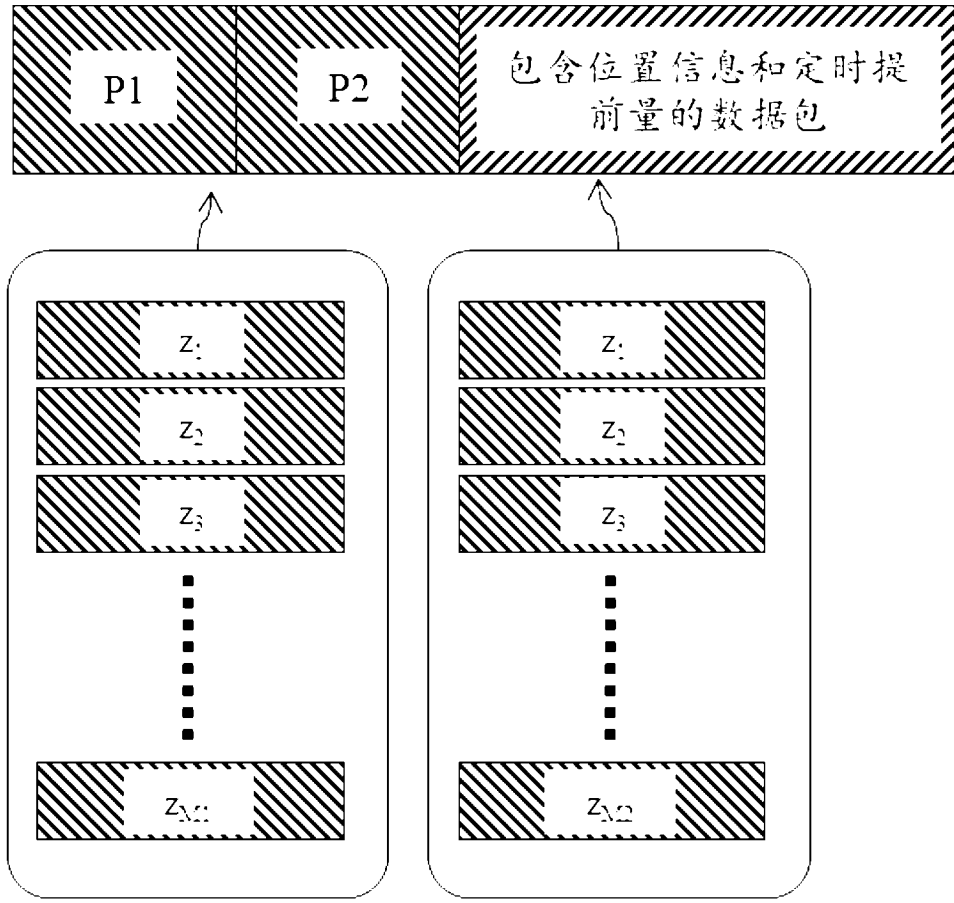


图 8

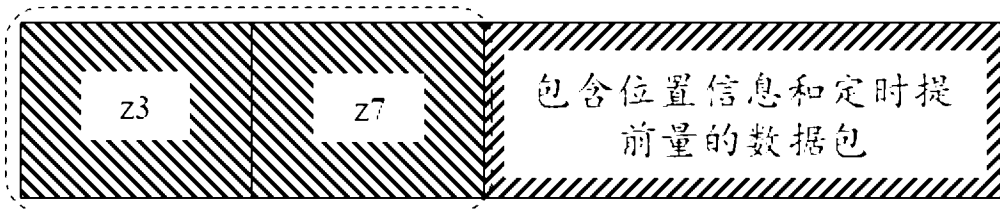


图 9A

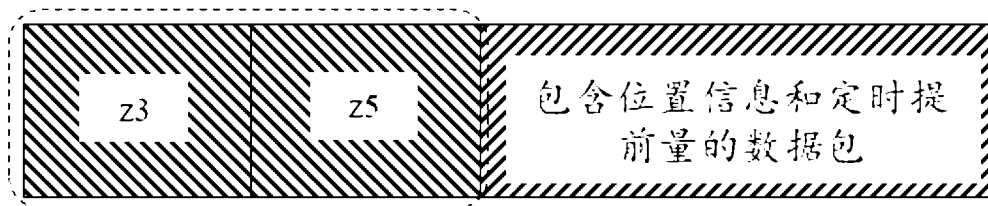


图 9B

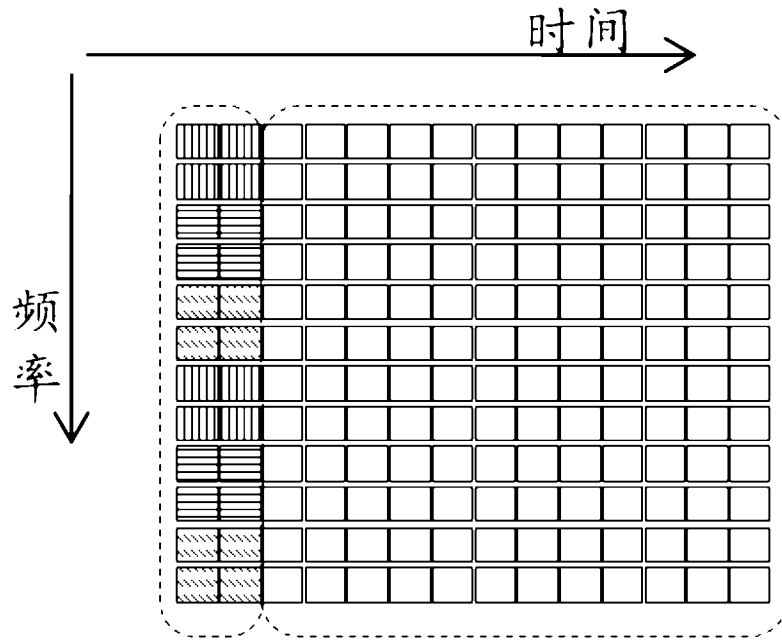


图 10A

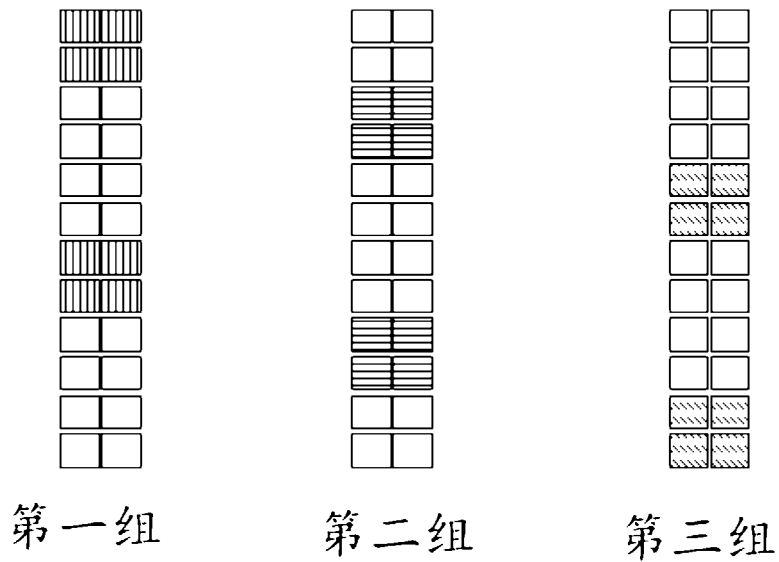


图 10B

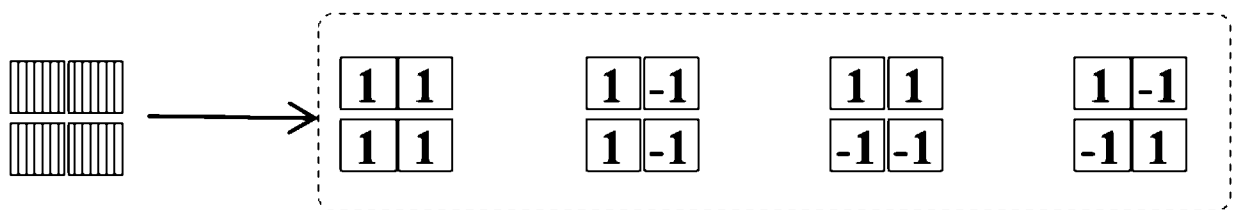


图 10C

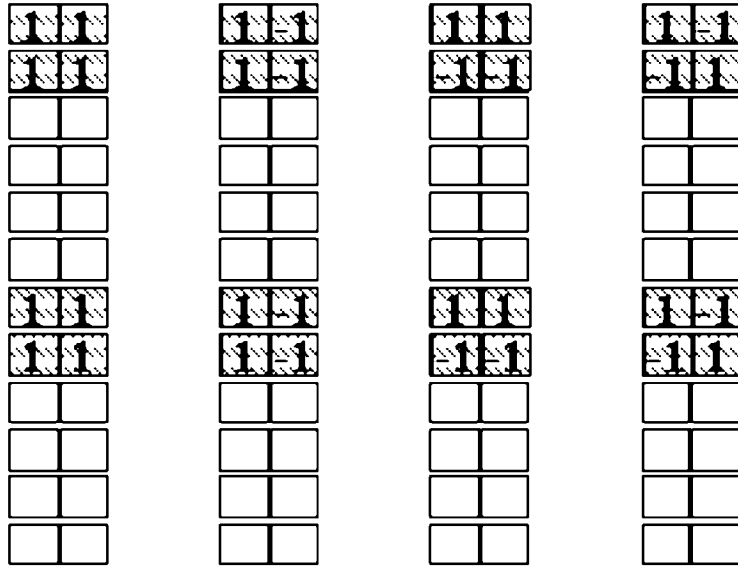


图 11A

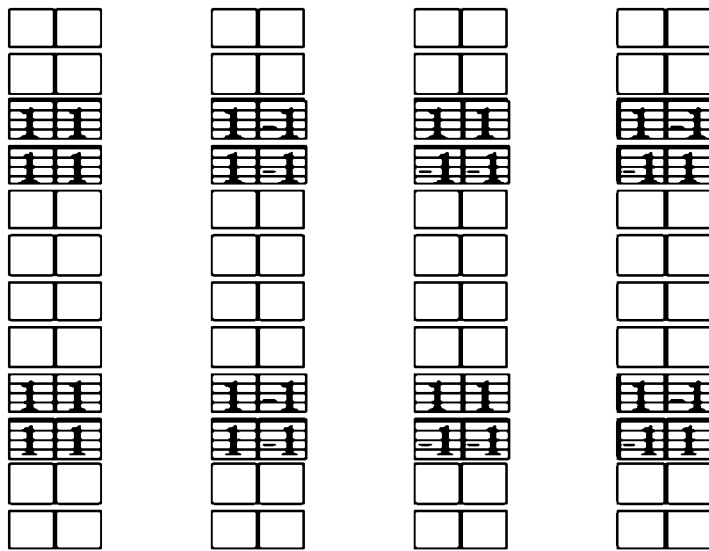


图 11B

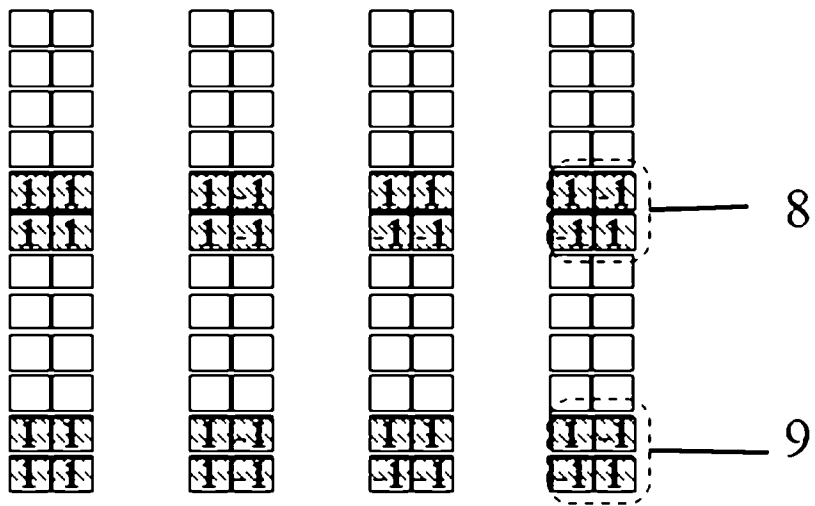


图 11C

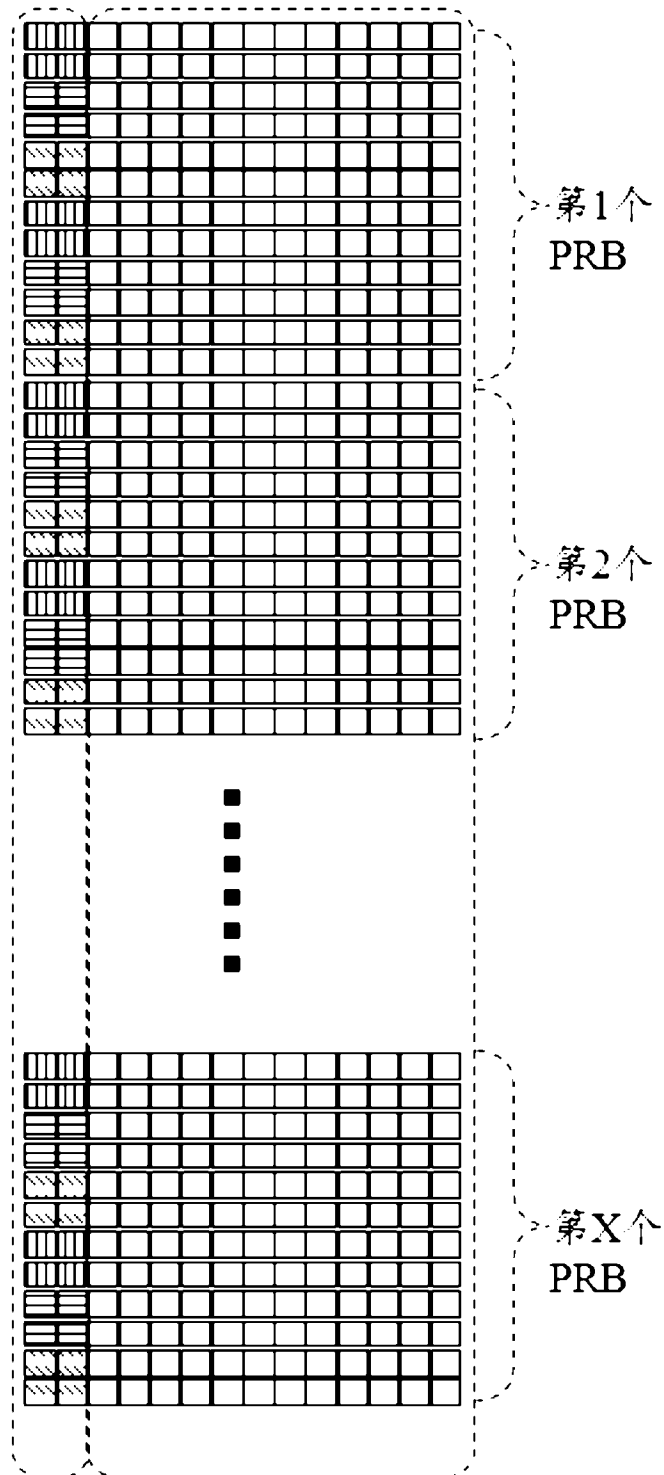


图 12A

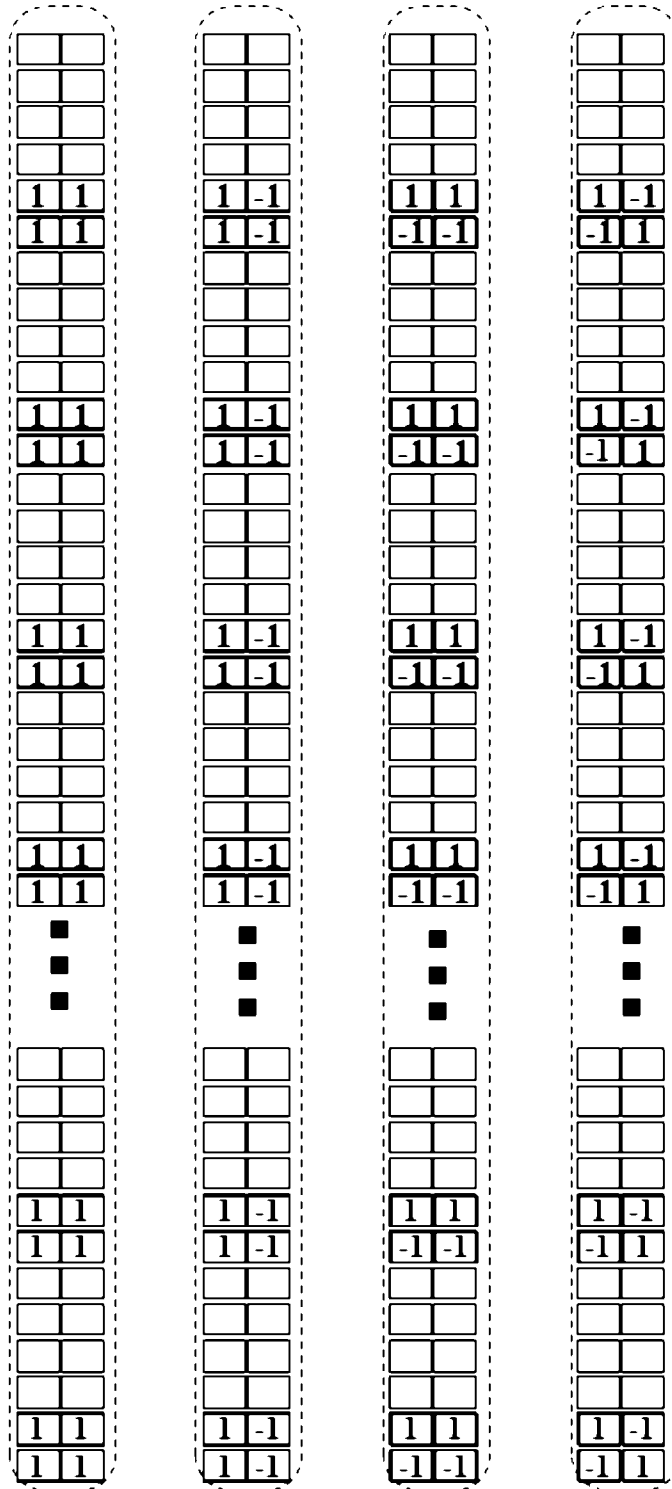


图 12D

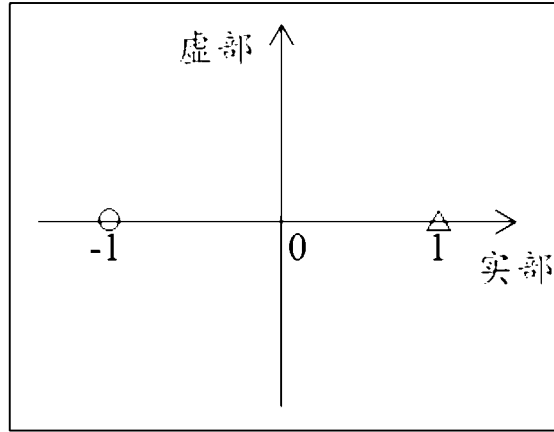


图 13A

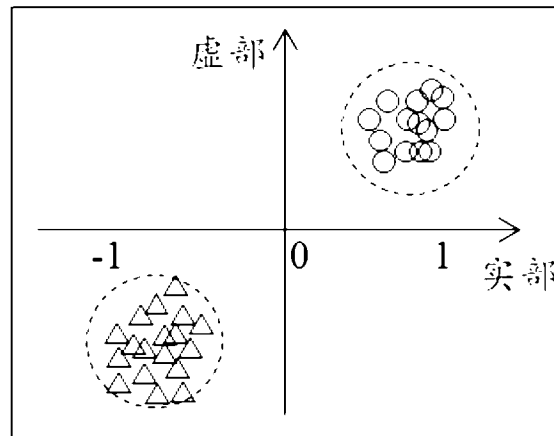


图 13B

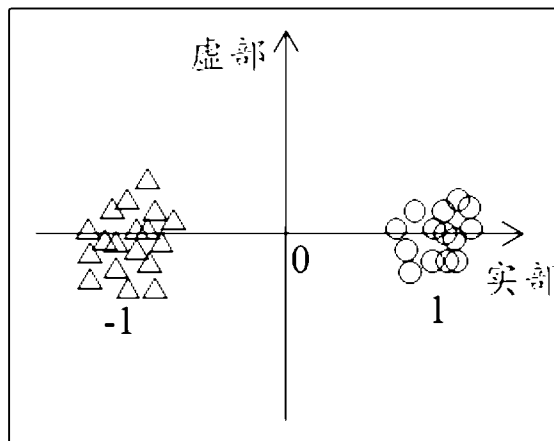


图 13C

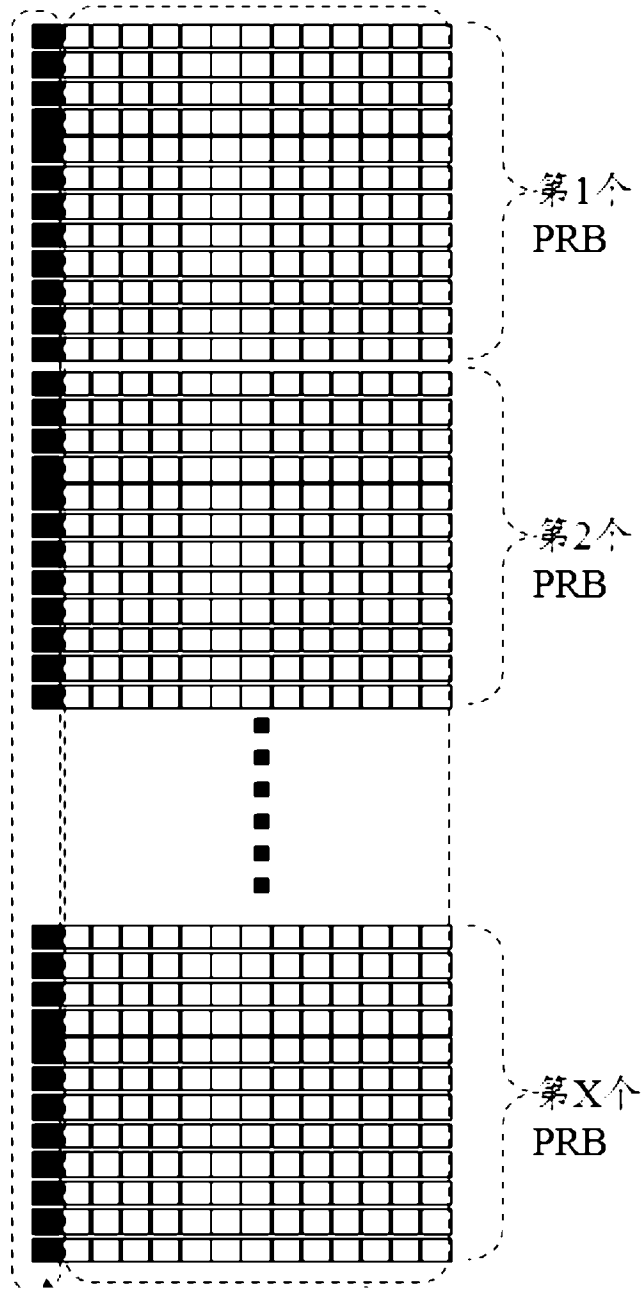


图 14A

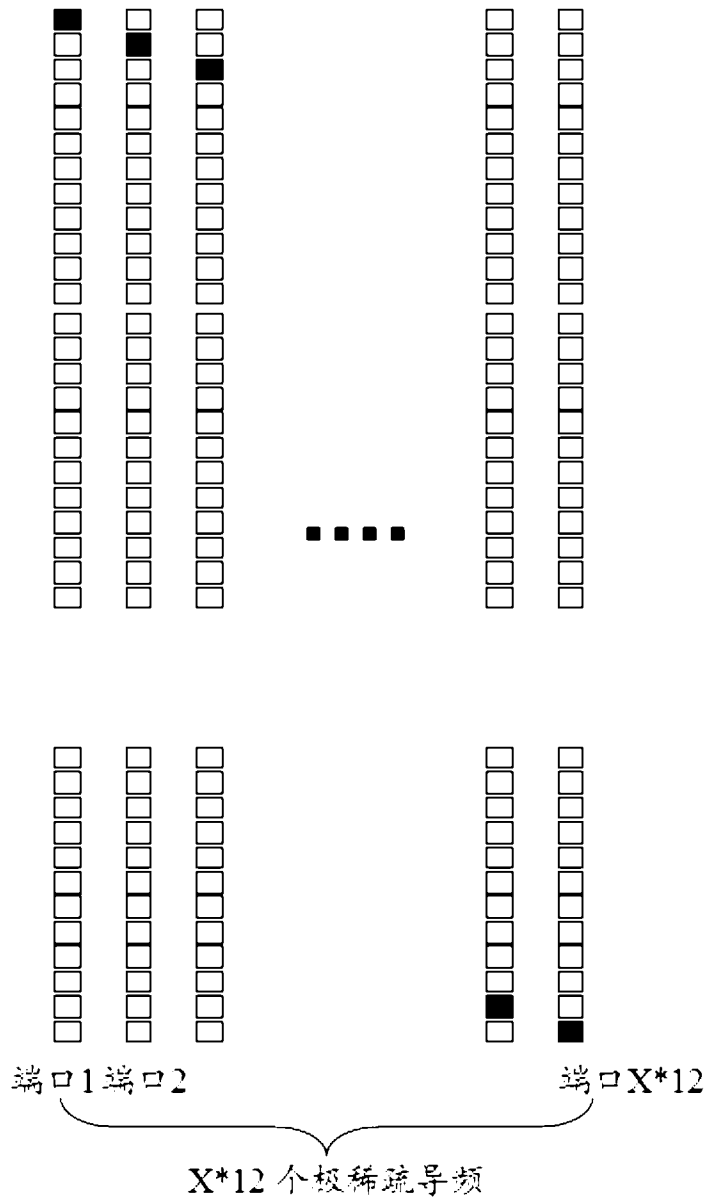


图 14B

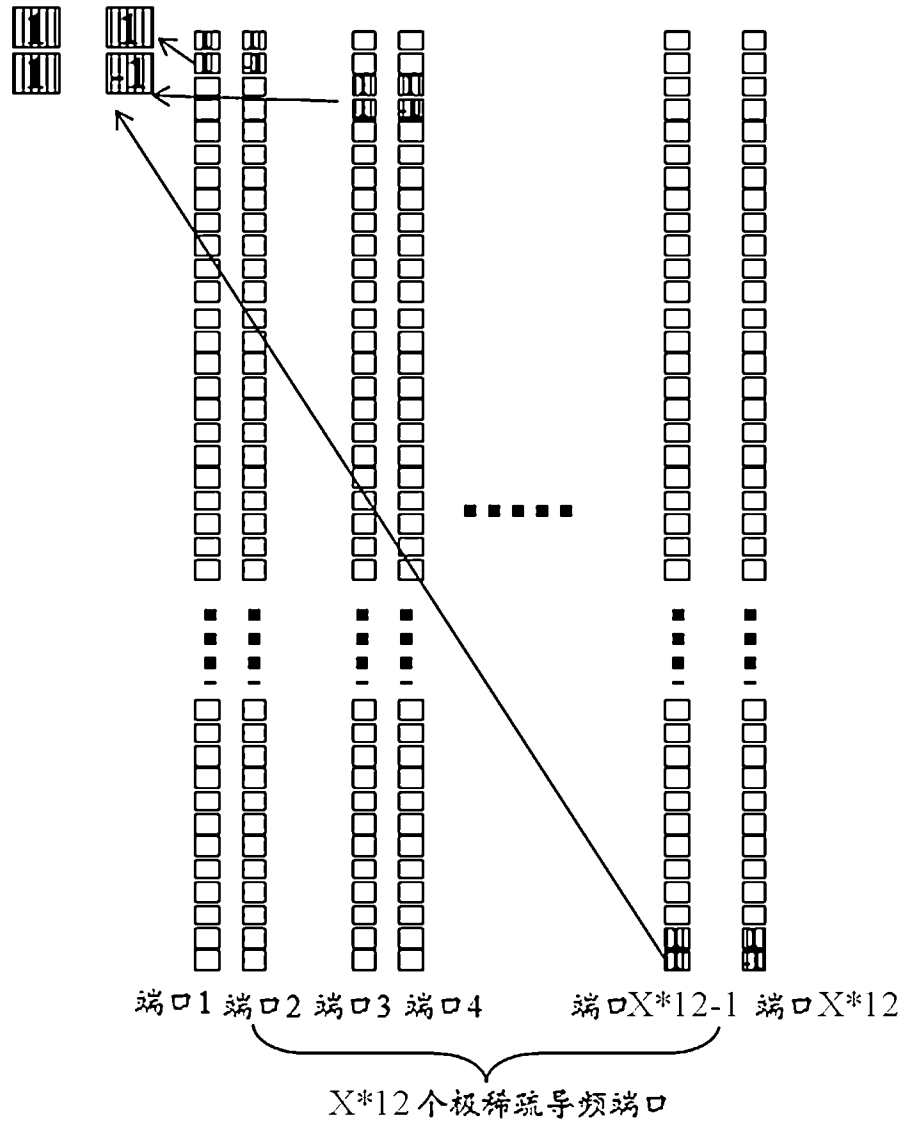


图 15A

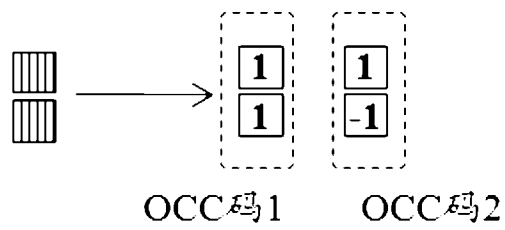


图 15B

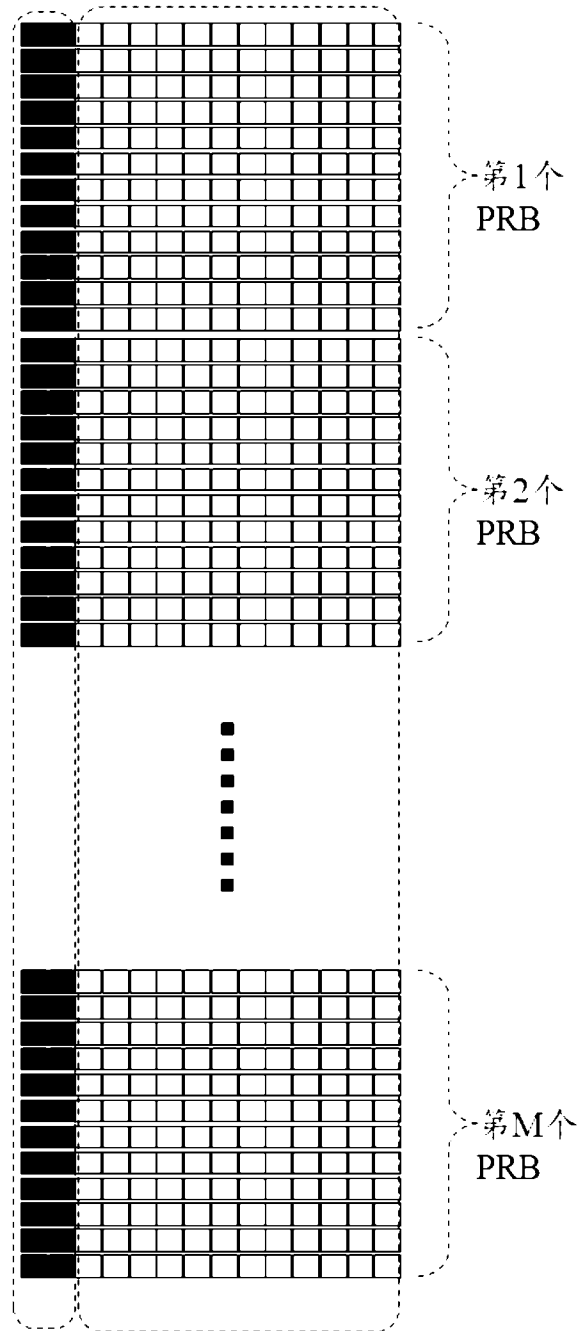


图 16A

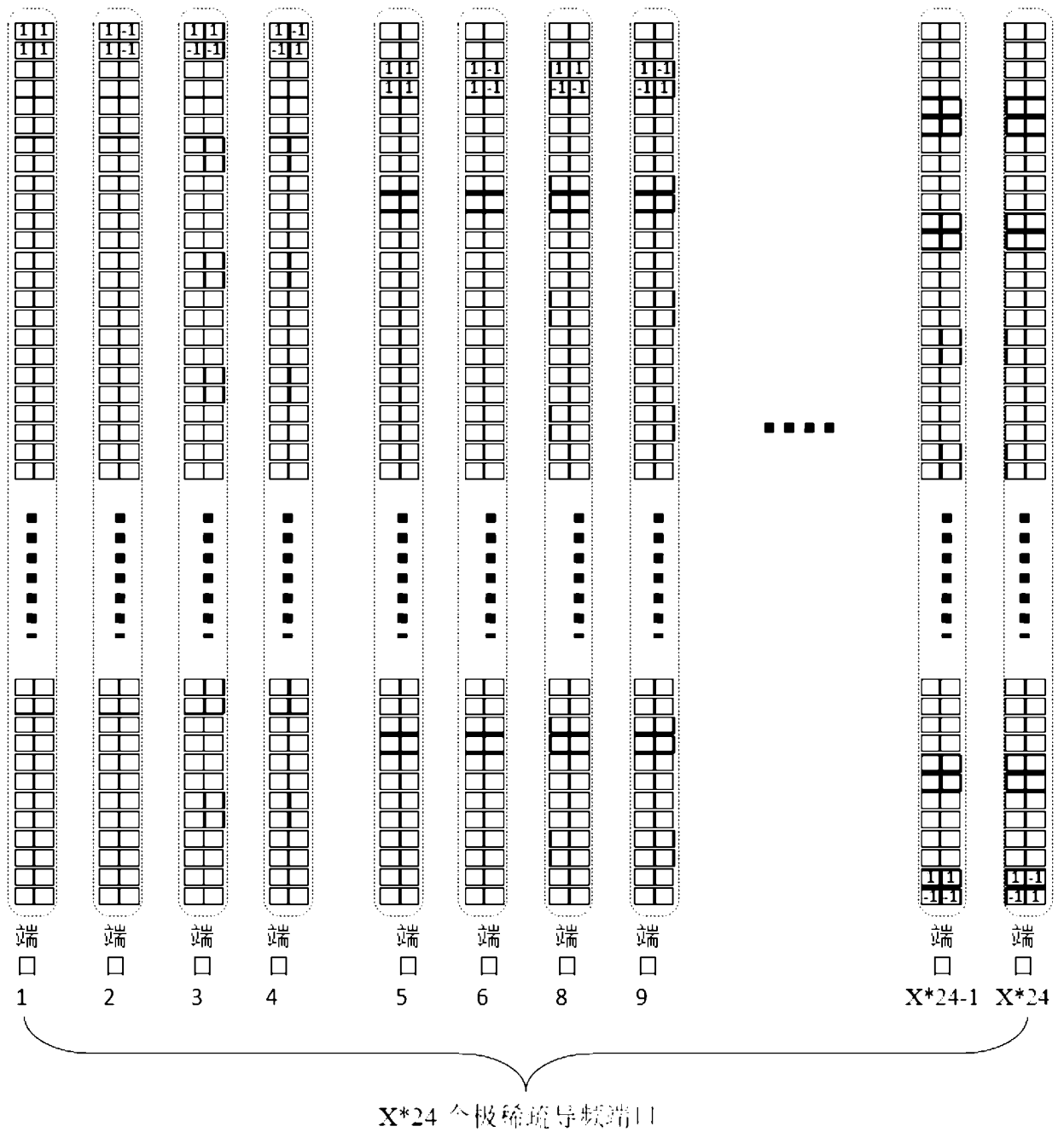


图 16B

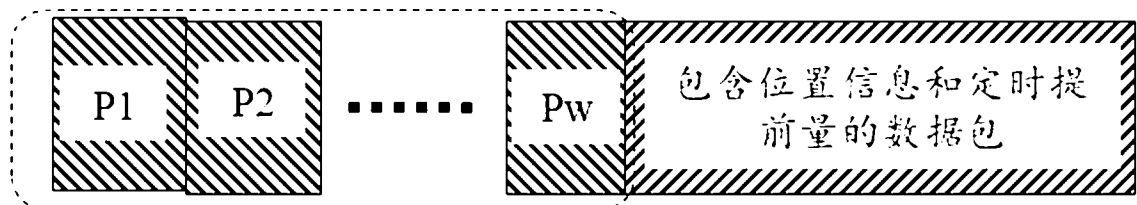


图 17

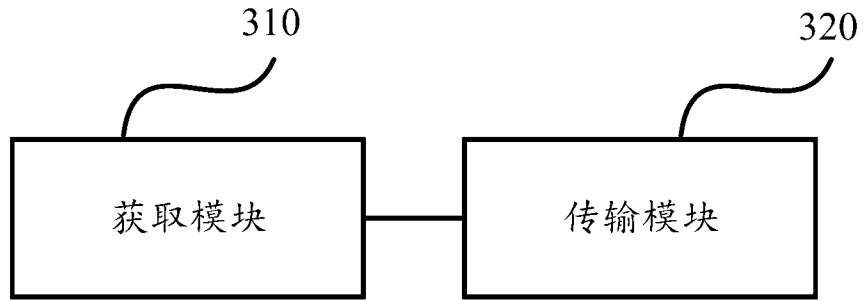


图 18

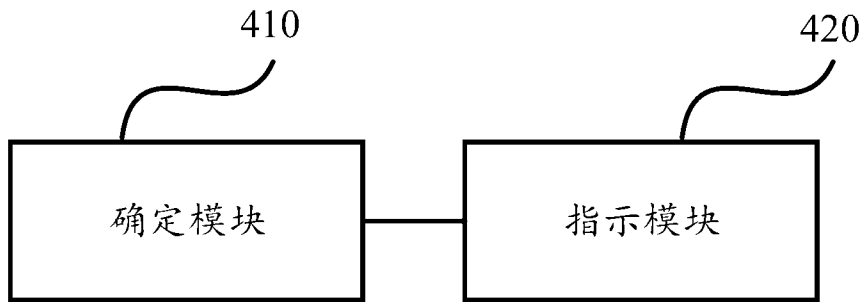


图 19

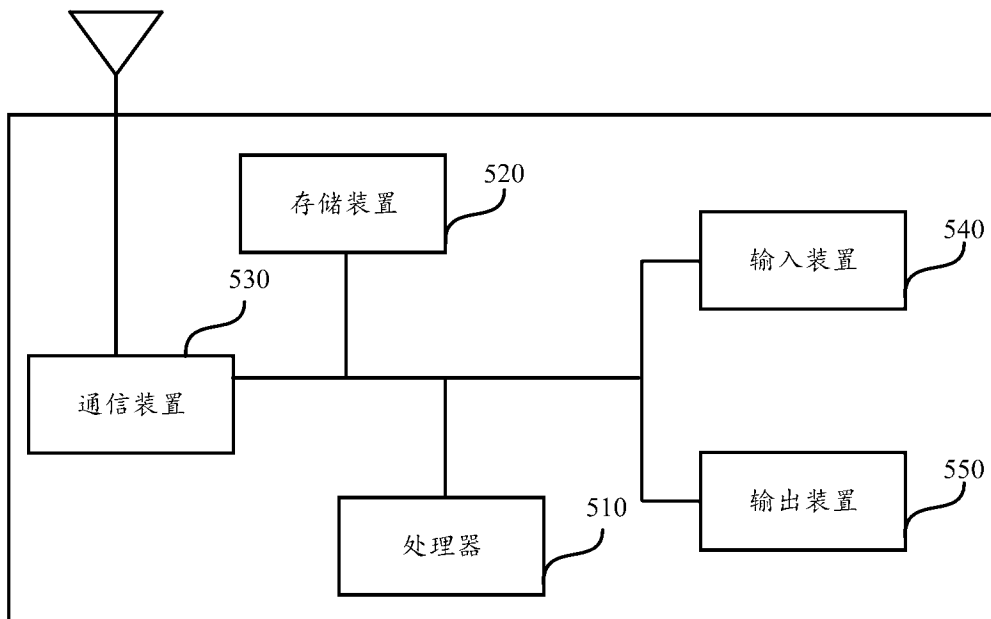


图 20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/096168

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W52/02(2009.01)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)		
IPC: H04W		
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)		
CNTXT, ENTXT, ENTXTC, CNABS, DWPI, IEEE, 3GPP: 传输, 调整, 定时, 提前量, 发送, 功耗, 功率, 偏移, 时间, 通信感知一体化, 同时, 同一, 位置, 信息, 一起, 值, 资源, ISAC, message, positioning, TA, Integration of sensing and communication, Timing Advance, adjust, value, power, offset, together, resource, signal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 112787712 A (THE 7TH RESEARCH INSTITUTE OF CHINA ELECTRONICS TECHNOLOGY GROUP CORP. et al.) 11 May 2021 (2021-05-11) description, paragraphs [0046]-[0053], and figure 2	1-25, 36-37
X	CN 113939006 A (CHINA ACADEMY OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY) 14 January 2022 (2022-01-14) description, paragraphs [0040]-[0047]	26-37
A	WO 2021262406 A1 (QUALCOMM INC.) 30 December 2021 (2021-12-30) entire document	1-37
A	CN 101772159 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 July 2010 (2010-07-07) entire document	1-37
A	CN 110417521 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 05 November 2019 (2019-11-05) entire document	1-37
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
08 September 2023		13 September 2023
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		
		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/096168

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)	
CN	112787712	A	11 May 2021	None		
CN	113939006	A	14 January 2022	None		
WO	2021262406	A1	30 December 2021	CN	115769503 A	07 March 2023
				US	2021400734 A1	23 December 2021
				TW	202203669 A	16 January 2022
				IN	202247065728 A	25 November 2022
				BR	112022025601 A2	03 January 2023
				KR	20230026336 A	24 February 2023
				VN	94090 A	25 April 2023
				EP	4169309 A1	26 April 2023
CN	101772159	A	07 July 2010	None		
CN	110417521	A	05 November 2019	WO	2019206318 A1	31 October 2019
				US	2021045163 A1	11 February 2021
				EP	3787210 A1	03 March 2021

A. 主题的分类 H04W52/02 (2009.01) i 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		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC: H04W 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 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)) CNTXT, ENTXT, ENTXTC, CNABS, DWPI, IEEE, 3GPP:传输, 调整, 定时, 提前量, 发送, 功耗, 功率, 偏移, 时间, 通信感知一体化, 同时, 同一, 位置, 信息, 一起, 值, 资源, ISAC, message, positioning, TA, Integration of sensing and communication, Timing Advance, adjust, value, power, offset, together, resource, signal		
C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 112787712 A (中国电子科技集团公司第七研究所等) 2021年5月11日 (2021 - 05 - 11) 说明书第[0046]-[0053]段, 附图2	1-25, 36-37
X	CN 113939006 A (中国信息通信研究院) 2022年1月14日 (2022 - 01 - 14) 说明书第[0040]-[0047]段	26-37
A	WO 2021262406 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2021年12月30日 (2021 - 12 - 30) 全文	1-37
A	CN 101772159 A (华为技术有限公司) 2010年7月7日 (2010 - 07 - 07) 全文	1-37
A	CN 110417521 A (华为技术有限公司) 2019年11月5日 (2019 - 11 - 05) 全文	1-37
<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。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “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) “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 “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 “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 “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 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2023年9月8日		国际检索报告邮寄日期 2023年9月13日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		授权官员 芦霞 电话号码 (+86) 010-53961568

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/096168

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	112787712	A	2021年5月11日	无			
CN	113939006	A	2022年1月14日	无			
WO	2021262406	A1	2021年12月30日	CN	115769503	A	2023年3月7日
				US	2021400734	A1	2021年12月23日
				TW	202203669	A	2022年1月16日
				IN	202247065728	A	2022年11月25日
				BR	112022025601	A2	2023年1月3日
				KR	20230026336	A	2023年2月24日
				VN	94090	A	2023年4月25日
				EP	4169309	A1	2023年4月26日
CN	101772159	A	2010年7月7日	无			
CN	110417521	A	2019年11月5日	WO	2019206318	A1	2019年10月31日
				US	2021045163	A1	2021年2月11日
				EP	3787210	A1	2021年3月3日