

资源确定方法及通信装置

本申请要求于 2023 年 8 月 4 日提交国家知识产权局、申请号为 202310984678.7、申请名称为“资源确定方法及通信装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信领域，尤其涉及资源确定方法及通信装置。

背景技术

为提升带宽受限下的定位场景的定位精度，可以使用跳频（frequency hopping）的方式传输参考信号（reference signal, RS），通过多个跳频时刻发送参考信号来增加参考信号的等效带宽，从而提高信道估计精度。例如，终端设备可以在多个时刻向网络设备发送窄带宽的参考信号，进而网络设备可以接收多个窄带宽的参考信号，通过对该多个窄带宽的参考信号进行处理（例如联合处理），如此网络设备可以获得等效大带宽的参考信号，从而提高信道估计精度。

目前，第三代合作伙伴计划（3rd generation partnership project, 3GPP）的技术规范（technology standard, TS）38.211 定义了探测参考信号（sounding reference signal, SRS）的跳频配置信息。终端设备可基于该跳频配置信息发送 SRS，网络设备可基于 SRS 进行信道估计，得到的信道估计结果可用于通信或定位。然而，在一些定位场景下，该跳频配置信息无法满足高精度定位需求。

发明内容

本申请实施例提供一种资源确定方法及通信装置，可以避免干扰，进而满足定位场景的高精度定位需求。

为达到上述目的，本申请的实施例采用如下技术方案：

第一方面，提供一种资源确定方法，该方法可以由第一装置执行，也可以由第一装置的部件，例如第一装置的处理器的芯片、或芯片系统等执行，还可以由能实现全部或部分第一装置功能的逻辑模块或软件实现。以下以该方法由第一装置执行为例进行说明。该方法包括：确定第一频率和/或第二频率，并根据第一频率和/或第二频率，确定用于跳频的 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系。其中，N 个时间单元用于发送或接收参考信号，第一频率为发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置，第二频率为发送或接收参考信号占用的频域资源的最高频域位置，M 为大于 1 的整数，N 为大于 1 的整数。

由于本申请实施例中，第一装置可以确定第一频率和/或第二频率，并确定用于跳频的 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系，如此可以唯一地确定发送或接收参考信号的跳频资源，以避免与其他装置在同一跳频资源上发送或接收参考信号，从而避免干扰，有助于提升定位精度。

在一种可能的实现方式中，第一装置可以是终端设备，或者终端设备的模块或单元。例如第一装置可以是终端设备的芯片、芯片系统、芯片电路、或者电路等。其中，终端设备可以是降低能力的终端设备，例如降低能力（reduced capability, REDCAP）终端设备，或者普通终端设备。也就是说，对于第一装置发送参考信号，适用于上行跳频定位场景，也即第一装置可以确定发送参考信号的 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系，并根据该对应关系确定向网络设备发送参考信号的跳频图样，如此可以唯一地确定发送参考信号的跳频资源，以避免与其他装置在同一跳频资源上向网络设备发送参考信号，从而避免干扰。可以理解，第一装置接收参考信号，也适用于网络设备在多个时间单元上向终端设备发送窄带的参考信号（例如带宽为 20MHz 的定位参考信号 PRS），第一装置在多个时间单元上接收来自网络设备的窄带的参考信号。也就是说，第一装置可以确定发送参考信号的 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系，并根据该对应关系确定接收来自网络设备的参考信号的跳频图样，如此可以唯一地确定接收来自网络设备的参考信号的跳频资源，以避免在错误的跳频资源上接收来自网络设备的参考信号。

在一种可能的实现方式中，第一装置可以是网络设备，或者网络设备的模块或单元。例如第一装置可以是网络设备的芯片、芯片系统、芯片电路、或者电路等。也就是说，第一装置可以确定发送参考信号的 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系，并根据该对应关系确定发送参考信号的跳频图样，如此可以唯一地确定第一装置向终端设备发送参考信号的跳频资源，进而可以使得终端设备可以接收到参考信号。进一步的，第一装置以跳频的方式发送参考信号可以节省功耗，以满足第一装置的节能需求。因此，本中

请实施例中，在满足网络设备的节能需求的情况下，可以进一步提高定位精度。当然，普通终端设备也可以周期地发送大带宽的参考信号，网络设备可以采用重叠跳频或非重叠跳频的方式接收参考信号，以降低网络设备的功耗和接收复杂度。

在一种可能的实现方式中， M 可以等于 N 。也就是说，第一装置可以在一个时间单元上发送一个参考信号。不同时间单元对应的频域资源不同，或者，时间单元与频域资源一一对应。

在一种可能的实现方式中， M 可以大于 N 。也就是说，第一装置可以在一个时间单元上通过多个不同的频域资源发送多个参考信号。不同频域资源对应的时间单元可以相同，或者，多个频域资源可以对应同一时间单元。

在一种可能的实现方式中， M 可以小于 N 。也就是说，第一装置可以在多个时间单元上发送占用相同的频域资源的参考信号。不同时间单元对应的频域资源可以相同，或者，多个时间单元可以对应同一频域资源。

在一种可能的实现方式中， N 个时间单元可以为一个参考信号跳频图样周期中发送 N 个参考信号的时间单元。其中， N 个时间单元中的 N 可以是指一个跳频图样中的跳频次数或个数。 N 个时间单元是用于发送 N 个参考信号的时间单元，包括： N 个时间单元中的每个时间单元用于发送一个参考信号。也就是说，在一个跳频图样周期内，每个跳频时刻可以发送一个参考信号。

可以理解，上述 N 个时间单元发送或接收的参考信号是针对同一个设备或装置的。

在一种可能的实现方式中，根据第一频率和/或第二频率，确定用于跳频的 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系，包括：确定用于跳频的与 N 个时间单元对应的 N 个频域资源或 N 个频域资源集合， N 个时间单元用于发送或接收参考信号，第一频率为第一装置发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置，第二频率为第一装置发送或接收参考信号占用的频域资源的最高频域位置， N 为大于 1 的整数。可以理解， N 个频域资源集合可以包括多个频域资源，该多个频域资源的个数可以等于第一装置在同一时间单元上同时发送或接收参考信号的个数。也就是说，第一装置可以根据第一装置发送或接收参考信号占用的频域资源，确定第一频率和/或第二频率，并确定跳频资源可以是 N 个时间单元与 N 个频域资源一一对应，即一个时间单元可以用于发送或接收一个参考信号。或者，第一装置确定跳频资源可以是 N 个时间单元与 N 个频域资源集合一一对应，如此一个时间单元可以对应多个不同的频域资源，进而第一装置可以同时发送或接收多个不同的参考信号。

在另一种可能的实现方式中，根据第一频率和/或第二频率，确定用于跳频的 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系，包括：根据第一频率和/或第二频率，确定与 N 个时间单元对应的 N 个频域资源或 N 个频域资源集合， N 个时间单元用于发送或接收参考信号，第一频率低于 N 个频域资源的最低频率，第二频率高于 N 个频域资源的最高频率， N 为大于 1 的整数。也就是说，第一装置可以根据第一频率和/或第二频率，确定位于第一频率和/或第二频率对应的频率范围内的 N 个频域资源，并确定 N 个时间单元与 N 个频域资源或 N 个频域资源集合之间的对应关系。

在一种可能的实现方式中，参考信号用于定位。例如，参考信号可以包括以下一项或多项：上行参考信号 (uplink reference signal, UL-RS)、下行参考信号 (downlink reference signal, DL-RS)、以及侧行参考信号 (sidelink reference signal, SL-RS)。上行参考信号具体可以包括以下一项或多项：版本 15 (reversion15, R15) 以及之前版本采用的探测参考信号 (sounding reference signal, SRS)、R16 提出的专用于定位的定位探测参考信号 (positioning SRS, pos-SRS)、或者未来其他用于定位的上行参考信号，不作具体限定。下行参考信号具体可以包括 R16 提出的专用于定位的定位参考信号 (positioning reference signal, PRS)、或者未来的其他用于定位的下行参考信号等，不作具体限定。侧行参考信号：可以是指两个终端设备之间通过侧行链路 (sidelink, SL) 传输的参考信号，侧行参考信号可以包括侧行定位参考信号 (SL-positioning reference signal, SL-PRS)。

在一种可能的实现方式中，第一频率为参考频率与第一频域偏移值之和。其中，参考频率为以下一项：BWP 的起始频率、BWP 的最高频率、BWP 的中心频率、或者 BWP 对应的参考频率。

在另一种可能的实现方式中，第二频率为参考频率与第二频域偏移值之和。其中，参考频率为以下一项：BWP 的起始频率、BWP 的最高频率、BWP 的中心频率、或者 BWP 对应的参考频率。

在又一种可能的实现方式中，第一频率为参考频率与第一频域偏移值之和，且第二频率为参考频率与第二频域偏移值之和。其中，第一频率对应的参考频率与第二频率对应的参考频率可以不同或相同。可以理解，上述 BWP 可以是初始 BWP、激活 BWP、或者网络配置的多个 BWP 中除激活 BWP 之外的其他

BWP。或者，上述 BWP 可以是虚拟 BWP。其中，虚拟 BWP 可以具有与激活 BWP 相同的 SCS，但是具有更大的带宽。虚拟 BWP 的带宽（或频率范围）可以不是网络配置的激活 BWP。虚拟 BWP 可以具有用于跳频的扩展的虚拟边界。例如，虚拟 BWP 的可用带宽可以大于第一装置的激活 BWP 的带宽。也就是说，若第一频率和/或第二频率位于虚拟 BWP 的起始频率、最高频率、或者参考频率等，则 M 个频域资源可位于虚拟 BWP 内，如此，对于 REDCAP 终端设备，也可以使用与普通终端设备的与 BWP 对齐的频域资源。例如，对于网络配置的 BWP，第一频率或第二频率可以位于在激活 BWP 之外的非激活 BWP 上。如此，REDCAP 终端设备与普通终端设备之间的 BWP 可以更好地匹配资源（例如对齐 RB）。也就是说，第一频率和/或第二频率可以通过 BWP 的相关参考频率确定，进而通过第一频率和/或第二频率确定的 M 个频域资源可以灵活设计，例如 M 个频域资源可以位于激活 BWP 内，也可以跨不同的 BWP。

在一种可能的实现方式中，第一频域偏移值可以是 0。也就是说，第一频率可以是上述 BWP 的起始频率，或者第一频率可以上述 BWP 的中心频率、或者第一频率可以是上述 BWP 对应的参考频率。当然，第一频域偏移值可以大于 0，如此第一频率可以大于上述 BWP 的起始频率。或者，第一频域偏移值可以小于 0，如此第一频率可以小于上述 BWP 的起始频率。其中，第一频域偏移值可以通过 RB 个数、RE 个数、子载波个数、或者带宽等表示。

在一种可能的实现方式中，第二频域偏移值可以是 0。也就是说，第二频率可以是上述 BWP 的最高频率、或者第二频率可以是上述 BWP 的中心频率。当然，第二频域偏移值可以大于 0，即第二频率可以大于上述 BWP 的最高频率；或者，第二频域偏移值可以小于 0，即第二频率可以是小于上述 BWP 的最高频率。其中，第二频域偏移值可以通过 RB 个数、RE 个数、子载波个数、或者带宽等表示。

在一种可能的实现方式中，N 个时间单元中的第 K 个时间单元对应的频域资源是根据第一频率确定的，第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源或最高的频域资源。也就是说，通过第一频率可以确定第 K 个时间单元对应的频域资源，即 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，或频域位置最低的频域资源，如此可以唯一地确定发送或接收参考信号的跳频资源，从而避免干扰，有助于提升定位精度。

在一种可能的实现方式中，第 K 个时间单元对应的频域资源是根据第一频率确定的，包括：第 K 个时间单元对应的频域资源是根据第三频率确定的，第三频率对应的频域资源为 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源。其中，第三频率是根据第一频率和 M 个频域资源占用的总带宽确定的。第三频率可以是指相对于第一频率的最高频域位置。例如，第三频率 $F_{c-h} = F_l + B$ ， F_l 为第一频率， B 为 M 个频域资源占用的总带宽，即合并带宽。又例如，第三频率 $F_{c-h} = F_l + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$ 。 b_i 为 n 个时间单元中第 i 个时间单元对应的频域资源的带宽，n 为跳频次数或个数， $f_{i,i-1}$ 用于表示 N 个时间单元中第 i 个时间单元与第 i-1 个时间单元之间对应的频域偏移，即 N 个时间单元中相邻两个时间单元之间对应的频域偏移。其中， $f_{1,0}=0$ ， $1 \leq n \leq N$ ，n 为整数。也就是说，在确定了第三频率的情况下，结合频域资源的频域位置整体上随时间单元先后顺序而依次升高或降低，进而可以根据一个跳频图样周期内的 n 个时间单元中任意一个时间单元对应的频域资源（例如起始频域位置、中心频率、或者最高频域位置中的一项或多项）等，确定前述第 K 个时间单元对应的频域资源。

在一种可能的实现方式中，第 K 个时间单元对应的频域资源是根据第三频率确定的，包括：第 K 个时间单元是根据第三频率，以及 N 个时间单元中第 t 个时间单元对应的频域资源确定的， $1 \leq t \leq N$ 。也就是说，第一装置可以根据 N 个时间单元中的任意一个时间单元在 n 个时间单元中的次序，及其对应的频域资源，确定第 K 个时间单元中的 K 值，即确定 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源对应的时间单元在 n 个时间单元中的次序，和/或，M 个频域资源中频域位置最低的频域资源对应的时间单元在 n 个时间单元中的次序，如此可以唯一地确定发送或接收参考信号的跳频资源信息，例如频域资源信息和时域资源信息。

在一种可能的实现方式中，第 K 个时间单元是根据第三频率，以及 N 个时间单元中第 t 个时间单元对应的频域资源确定的，包括：第 K 个时间单元是根据第 t 个时间单元对应的频域资源与第三频率之间的频域位置关系确定的。其中，该频域位置关系为第一频域位置关系或第二频域位置关系。第一频域位置关系为：第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置与 b_t 之和对应的频域位置大于第三频率，第二频域位置关系为：第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置与 b_t 之和对应的频域位置等于第三频率，或者该频域位置小于第三频率，且两者之间的差值小于 b_{t+1} 或者 b_t 。 b_t 为第 t 个时间单元对应的频域资源的带宽， b_{t+1} 为第 t+1 个时间单元对应的频域资源的带宽，b 为每次跳频占用的带宽。应理解，第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置可以是网络指示的，也可以是根据其他时间单元确定的。也就是说，第一装置

还可以根据第 t 个时间单元对应的频域资源与第三频率之间的频域位置关系确定第 K 个时间单元, 进而不同的位置关系可以对应不同的第 K 个时间单元, 及其对应的频域资源, 如此可以提高资源的利用率或资源调度的灵活性。可以理解, 对于第二频域位置关系, M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 其最高频域位置小于或等于第三频率, 即第一装置在跳频至第三频率附近, 下一跳是从最低频率 (即第一频率) 开始。

在一种可能的实现方式中, 第一频域位置关系, 可以包括: 位置关系 1a 或位置关系 1b。其中, 在位置关系 1a 中, 第 t 个时间单元对应的频域资源的实际 (actual) 带宽与 b_t 相同。在位置关系 1b 中, 第 t 个时间单元对应的频域资源的实际带宽小于 b_t , 且第 t 个时间单元对应的频域资源的实际最高频域位置可以等于第三频率。也就是说, 对于位置关系 1a, M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 其最高频域位置可以大于第三频率, 即第一装置在跳频至最高频率 (即第三频率) 附近处, 可以继续向第三频率方向 (即频率增加方向) 跳频, 进而下一跳 (即下一个时间单元) 对应的频域资源的频域起始位置可以大于第一频率。对于位置关系 1b, M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 其实际的最高频域位置等于第三频率, 即第一装置在跳频至最高频率附近处, 可以继续向第三频率方向跳频, 但实际跳频的带宽小于配置的带宽, 配置的带宽例如可以是上述 b_t 或每次跳频占用的带宽 b , 进而下一跳对应的频域资源的频域起始位置可以等于第一频率。

在一种可能的实现方式中, N 个时间单元中的第 K 个时间单元对应的频域资源是根据第二频率确定的, 第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源或最高频的频域资源。也就是说, 通过第一频率可以确定第 K 个时间单元对应的频域资源, 即 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 或频域位置最低的频域资源, 如此可以唯一地确定发送或接收参考信号的跳频资源, 从而避免干扰。

在一种可能的实现方式中, 第 K 个时间单元对应的频域资源是根据第二频率确定的, 包括: 第 K 个时间单元对应的频域资源是根据第四频率确定的, 第四频率对应的频域资源为 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源。其中, 第四频率是根据第二频率和 M 个频域资源占用的总带宽确定的。第四频率可以是指相对于第二频率的最低频域位置, 例如第四频率 $F_{c-l} = F_h - B$, F_{c-l} 为第四频率, F_h 为第二频率, B 为 M 个频域资源占用的总带宽, 即合并带宽。又例如, 第四频率 $F_{c-l} = F_h - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$ 。 b_i 为 n 个时间单元中第 i 个时间单元对应的频域资源的带宽, n 为跳频次数或个数, $f_{i,i-1}$ 用于表示 N 个时间单元中第 i 个时间单元与第 $i-1$ 个时间单元之间对应的频域偏移, 即 N 个时间单元中相邻两个时间单元之间对应的频域偏移。其中, $f_{1,0}=0$, $1 \leq n \leq N$, n 为整数。也就是说, 在确定了第四频率的情况下, 结合频域资源的频域位置整体上随时间单元先后顺序而依次升高或降低, 进而可以根据一个跳频图样周期内的 n 个时间单元中任意一个时间单元对应的频域资源 (例如起始频域位置、中心频率、或者最高频域位置中的一项或多项) 等, 确定第 K 个时间单元对应的频域资源。

在一种可能的实现方式中, 第 K 个时间单元对应的频域资源是根据第四频率确定的, 包括: 第 K 个时间单元是根据第四频率, 以及 N 个时间单元中第 t 个时间单元对应的频域资源确定的, $1 \leq t \leq N$ 。可以理解, 第 t 个时间单元可以是 N 个时间单元中的任意一个时间单元。其中, 对于 N 大于 n , 且 t 大于 n 的情况, 可以通过 t 模除 n (例如 $t \bmod n$), 确定第 t 个时间单元在一个跳频图样周期内位于 n 个时间单元中的第几个时间单元。也就是说, 第一装置可以根据 N 个时间单元中的任意一个时间单元在 n 个时间单元中的次序, 及其对应的频域资源, 确定第 K 个时间单元中的 K 值, 即确定 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源对应的时间单元在 n 个时间单元中的次序, 和/或, M 个频域资源中频域位置最低的频域资源对应的时间单元在 n 个时间单元中的次序, 如此可以唯一地确定发送或接收参考信号的跳频资源信息。

在一种可能的实现方式中, 第 K 个时间单元是根据第四频率, 以及 N 个时间单元中第 t 个时间单元对应的频域资源确定的, 包括: 第 K 个时间单元是根据第 t 个时间单元对应的频域资源与第二频率之间的频域位置关系确定的。其中, 该频域位置关系为第五频域位置关系或第六频域位置关系。第五频域位置关系为: 第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置与 b_t 之和对应的频域位置等于第二频率, 或者该频域位置小于第二频率, 且两者之间的差值小于 b_{t+1} 或者 b 。第六频域位置关系为: 第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置与 b_t 之和对应的频域位置大于第二频率。 b_t 为第 t 个时间单元对应的频域资源的带宽, b_{t+1} 为第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源的带宽, b 为每次跳频占用的带宽。可以理解, 对于每次跳频占用的带宽相同的情况, b_t 可以等于 b 。也就是说, 第一装置还可以根据第 t 个时间单元对应的频域资源与第二频率之间的频域位置关系确定第 K 个时间单元, 进而不同的位置关系可以对应不同的第 K 个时间单元,

及其对应的频域资源,如此可以提高资源的利用率或资源调度的灵活性。应理解,对于第六频域位置关系,第 t 个时间单元对应的频域资源的实际带宽小于 b_t ,即第 t 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源,也即第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置,可以小于第四频率。

在一种可能的实现方式中,第五频域位置关系,可以包括:位置关系 5a 或位置关系 5b。其中,在位置关系 5a 中,第 t 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源,且该频域资源的频域结束位置(即最高频域位置)小于或等于第二频率,第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源,其频域起始位置是根据上述第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置和合并带宽 B 确定的,如此第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置,可以小于第四频率。在位置关系 5b 中,与位置关系 5a 的区别在于:第 t 个时间单元对应的频域资源可以不是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源。其中,第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置可以等于第四频率。也就是说,对于位置关系 5a, M 个频域资源中频域位置最高的频域资源,其频域结束位置(即最高频域位置)可以小于第二频率,即第一装置在跳频至最低频率(即第二频率)附近处,下一跳的频域起始位置小于第四频率。对于位置关系 5b,第一装置在跳频至第二频率附近,下一跳是从第四频率开始。

在一种可能的实现方式中,第一方面提供的方法,还包括:接收跳频配置信息,跳频配置信息用于指示以下至少一项:第一频率、第二频率、或者合并带宽。其中,合并带宽可以用于确定一个参考信号跳频图样周期内的跳频次数或个数。也就是说,对于网络指示第一频率和/或第二频率,使得第一装置与接收端之间,可以对齐 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系,以避免在错误的跳频资源上发送或接收参考信号。

在一种可能的实现方式中,跳频配置信息还用于指示以下至少一项: N 个时间单元中第 1 个时间单元对应的频域资源的位置信息、 N 个时间单元中第 1 个时间单元对应的时域位置信息、第 i 个时间单元对应的频域资源的带宽、第 i 个时间单元对应的频域资源与第 j 个时间单元对应的频域资源之间的重叠大小、跳频次数、 N 个时间单元中相邻两个时间单元之间对应的频域偏移、或者第 i 个时间单元与第 j 个时间单元之间的时间间隔;其中,第 i 个时间单元和第 j 个时间单元为 N 个时间单元中的时间单元, $1 \leq i, j \leq N$ 。应理解,时域位置信息可以是指以下至少一项:时域起始位置、时域结束位置、或者时间单元中的第 x 个子时间单元。其中,子时间单元可以是指粒度小于时间单元的时域资源或时间单位,例如时间单元为无线帧,子时间单元可以是无线帧中的第 x 个子帧, $1 \leq x \leq y$, y 可以等于 1、2、4、8、或者 16 等, y 表示时间单元包括 y 个子时间单元,当然 x 也可以为 y 的中间值,或者中间值附近的值。子时间单元也可以是更小粒度的时间单位,例如时隙、OFDM 符号、或者其他粒度的时间单位。第 i 个时间单元与第 j 个时间单元可以相邻,比如 $j=i+1$, 或 $j=i-1$ (i 大于 1)。当然,第 i 个时间单元也可以与第 j 个时间单元不相邻,比如 $i=1$, j 等于 2、或 3、或 4、或 5 等,本申请实施例对此不作具体限定。可以理解,第 i 个时间单元与第 j 个时间单元之间的时间间隔可以是指:第 i 个时间单元的时域起始位置与第 j 个时间单元的时域起始位置之间的时间间隔;或者,第 i 个时间单元的时域结束位置与第 j 个时间单元的时域起始位置之间的时间间隔;或者,第 i 个时间单元的时域起始位置与第 j 个时间单元的时域结束位置之间时间间隔。

在一种可能的实现方式中,第 i 个时间单元与第 j 个时间单元之间的时间间隔为多个。其中,多个时间间隔中的任意两个时间间隔之间可以相等或不相等。例如,对于时分双工(time division duplex, TDD)系统,由于上行时域资源(例如时隙)有限,上述时间间隔可以大于或等于一个 TDD 周期,该 TDD 周期比如可以是 5 个时隙、10 个时隙、或者更多个时隙,如此可以降低对通信性能的影响。

在一种可能的实现方式中,第一方面提供的方法,还包括:发送期望的配置信息,期望的配置信息用于指示以下至少一项:发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置、发送或接收参考信号占用的频域资源的最高频域位置、合并带宽、或者参考频域位置与 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源或频域位置最高的频域资源之间的频域位置关系。其中,参考频域位置包括以下至少一项:第一频率、第三频率、第二频率、或者第四频率,第三频率对应的频域资源为 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源,所述第四频率对应的频域资源为所述 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源。可以理解,上述 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源、或频域位置最高的频域资源,可以是指频域资源的频域位置,例如频域起始位置、中心频点、或者最高频域位置等。其中,参考频域位置与 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源、或频域位置最高的频域资源之间的关系,可以用于指示第一装置所期望的、与上述频域位置关系对应的跳频图样。例如,参考位置为三频率,第三频率与 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源之间的频域位置关系可以是:第一频域位置关系中的位置关系 1a,即 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源,其

最高频域位置大于第三频率。换言之，该频域位置关系可以指示：在跳频至最高频率（即第三频率）附近处，可以继续向第三频率方向（即频率增加方向）跳频，进而下一跳（即下一个时间单元）对应的频域资源的频域起始位置可以大于第一频率。也就是说，第一装置可以向第二装置发送期望的配置信息，以使得第二装置可以根据该期望的配置信息确定，第一装置发送或接收参考信号的跳频图样。

在一种可能的实现方式中，第一方面提供的方法，还包括：接收第一请求信息，第一请求信息用于请求期望的配置信息，期望的配置信息用于指示以下至少一项：发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置、发送或接收参考信号占用的频域资源的最高频域位置、合并带宽、或者参考频域位置与M个频域资源中频域位置最低的频域资源或频域位置最高的频域资源之间的频域位置关系。其中，参考频域位置包括以下至少一项：第一频率、第三频率、第二频率、或者第四频率。也就是说，第二装置可以向第一装置发送第一请求信息，以请求第一装置期望的配置信息，进而使得第二装置可以根据该期望的配置信息确定，第一装置发送或接收参考信号的跳频图样。

在一种可能的实现方式中，第一方面提供的方法，还包括：发送第二请求信息，第二请求信息用于请求配置信息，配置信息用于指示以下至少一项：发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置、发送或接收参考信号占用的频域资源的最高频域位置、合并带宽、或者参考频域位置与M个频域资源中频域位置最低的频域资源或频域位置最高的频域资源之间的频域位置关系。其中，参考频域位置包括以下至少一项：第一频率、第三频率、第二频率、或者第四频率，第三频率对应的频域资源为M个频域资源中频域位置最高的频域资源，第四频率对应的频域资源为M个频域资源中频域位置最低的频域资源。也就是说，第一装置可以向第二装置发送第二请求信息，以请求用于可以唯一地确定跳频图样的配置信息，进而避免干扰。

在一种可能的实现方式中，第二请求信息包括期望的配置信息。也就是说，第一装置可以通过第二请求信息，向第二装置指示第一装置期望的配置信息，以使得第二装置可以根据该期望的配置信息确定，第一装置发送或接收参考信号的跳频图样。

第二方面，提供一种资源确定方法，该方法可以由第二装置执行，也可以由第二装置的部件，例如第二装置的处理单元、芯片、或芯片系统等执行，还可以由能实现全部或部分第二装置功能的逻辑模块或软件实现。以下以该方法由第二装置执行为例进行说明。该方法包括：生成跳频配置信息，并发送跳频配置信息。其中，跳频配置信息用于确定多个频域资源与多个时域资源之间的关联关系，多个频域资源用于跳频，多个时域资源用于发送或接收参考信号。跳频配置信息包括用于指示以下至少一项的信息：第一频率、第二频率、或者合并带宽，第一频率为发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置，第二频率为发送或接收参考信号占用的频域资源的最高频域位置，合并带宽为多个频域资源占用的总带宽；

由于本申请实施例中，第二装置可以向第一装置发送跳频配置信息，进而使得第一装置可以确定第一频率和/或第二频率，如此第一装置可以确定用于跳频的多个频域资源与多个时间单元之间的对应关系，以避免与其他装置在同一跳频资源上发送或接收参考信号，进而避免干扰，有助于提升定位精度。

在一种可能的实现方式中，第二装置可以是网络设备，或网络设备的模块或单元，例如芯片、芯片系统、芯片电路、或者电路等；第一装置可以是终端设备，或终端设备的模块或单元，例如芯片、芯片系统、芯片电路、或者电路等。例如，第二装置可以是接入网设备或接入网设备的芯片，第一装置可以是终端设备或终端设备的芯片。又例如，第二装置可以是定位管理功能（例如 LMF），第一装置可以是终端设备或终端设备的芯片，即第二装置可以通过接入网设备向第一装置发送上述跳频配置信息。

在一种可能的实现方式中，第二装置可以是定位管理功能，第一装置可以是接入网设备或接入网设备的芯片。其中，第一装置可以根据该跳频配置信息发送或接收参考信号。

在一种可能的实现方式中，第一频率为参考频率与第一频域偏移值之和。其中，参考频率为以下至少一项：BWP的起始频率、BWP的最高频率、或者BWP对应的参考频率。

在一种可能的实现方式中，第二频率为参考频率与第二频域偏移值之和；其中，参考频率为以下至少一项：BWP的起始频率、BWP的最高频率、或者BWP对应的参考频率。

在一种可能的实现方式中，参考信号用于定位。例如，参考信号可以包括以下一项或多项：上行参考信号、下行参考信号、以及侧行参考信号等。

在一种可能的实现方式中，多个时域资源包括N个时间单元，跳频配置信息还用于指示以下至少一项：N个时间单元中第1个时间单元对应的频域资源的位置信息、N个时间单元中第1个时间单元对应的时域位置信息、第i个时间单元对应的频域资源的带宽、第i个时间单元对应的频域资源与第j个时间单元对应

的频域资源之间的重叠大小、跳频次数、N 个时间单元中相邻两个时间单元之间对应的频域偏移、或者第 i 个时间单元与第 j 个时间单元之间的时间间隔；其中，第 i 个时间单元和第 j 个时间单元为 N 个时间单元中的时间单元， $1 \leq i \neq j \leq N$ 。

在一种可能的实现方式中，第二方面提供的方法，还包括：接收期望的配置信息，期望的配置信息用于指示以下至少一项：发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置、发送或接收参考信号占用的频域资源的最高频域位置、合并带宽、或者参考频域位置与多个频域资源中频域位置最低的频域资源或频域位置最高的频域资源之间的频域位置关系。其中，参考频域位置包括以下至少一项：第一频率、第三频率、第二频率、或者第四频率。

在一种可能的实现方式中，第二方面提供的方法，还包括：发送第一请求信息，第一请求信息用于请求期望的配置信息，期望的配置信息用于指示以下至少一项：发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置、发送或接收参考信号占用的频域资源的最高频域位置、合并带宽、或者参考频域位置与多个频域资源中频域位置最低的频域资源或频域位置最高的频域资源之间的频域位置关系。其中，参考频域位置包括以下至少一项：第一频率、第三频率、第二频率、或者第四频率。

在一种可能的实现方式中，第二方面提供的方法，还包括：接收第二请求信息，第二请求信息用于请求配置信息，配置信息用于指示以下至少一项：发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置、发送或接收参考信号占用的频域资源的最高频域位置、合并带宽、或者参考频域位置与多个频域资源中频域位置最低的频域资源或频域位置最高的频域资源之间的频域位置关系。其中，参考频域位置包括以下至少一项：第一频率、第三频率、第二频率、或者第四频率，第三频率对应的频域资源为多个频域资源中频域位置最高的频域资源，第四频率对应的频域资源为多个频域资源中频域位置最低的频域资源。

在一种可能的实现方式中，第二请求信息包括期望的配置信息。

其中，第二方面任一实现方式的技术效果可参考上述第一方面，在此不再赘述。

第三方面，提供一种资源确定方法，该方法可以由第一装置执行，也可以由第一装置的部件，例如第一装置的处理器的芯片、或芯片系统等执行，还可以由能实现全部或部分第一装置功能的逻辑模块或软件实现。以下以该方法由第一装置执行为例进行说明。该方法包括：接收跳频配置信息，并根据跳频配置信息，确定 N 个时间单元与 M 个频域资源之间的对应关系。其中，跳频配置信息用于指示 N 个时间单元中的第 i 个时间单元与 M 个频域资源中的第 j 个频域资源关联，M 个频域资源用于跳频，N 个时间单元用于发送或接收参考信号，M 为大于 1 的整数，N 为大于 1 的整数， $1 \leq i \leq N$ ， $1 \leq j \leq M$ ；

由于本申请实施例中，第一装置可以根据跳频配置信息，确定 N 个时间单元中每个时间单元与 M 个频域资源中的每个频域资源之间的对应关系，进而可以唯一地确定发送或接收参考信号的跳频资源，以避免与其他装置在同一跳频资源上发送或接收参考信号，从而避免干扰，有助于提升定位精度。

第四方面，提供一种资源确定方法，该方法可以由第二装置执行，也可以由第二装置的部件，例如第二装置的处理器的芯片、或芯片系统等执行，还可以由能够全部或部分第二装置功能的逻辑模块或软件实现。以下以该方法由第一装置执行为例进行说明。该方法包括：生成跳频配置信息，并发送跳频配置信息。其中，跳频配置信息用于指示 N 个时间单元中的第 i 个时间单元与 M 个频域资源中的第 j 个频域资源关联；其中，M 个频域资源用于跳频，N 个时间单元用于发送或接收参考信号，M 为大于 1 的整数，N 为大于 1 的整数， $1 \leq i \leq N$ ， $1 \leq j \leq M$ 。

其中，第四方面的技术效果可以参考上述第三方面，在此不再赘述。

结合第三方面或第四方面，在一种可能的实现方式中，跳频配置信息包括时域顺序信息，时域顺序信息用于指示第 i 个时间单元与第 j 个频域资源关联。也就是说，通过跳频配置信息中的时序顺序信息，可以使得第一装置确定参考信号的跳频顺序，即先在 M 个频域资源中的哪个频域资源上发送或接收参考信号，进而可以唯一地确定发送或接收参考信号的跳频资源，以避免与其他装置在同一跳频资源上发送或接收参考信号，从而避免干扰。

结合第三方面或第四方面，在一种可能的实现方式中，跳频配置信息还包括频域索引信息，频域索引信息包括第 j 个频域资源的索引信息。其中，频域索引信息可以包括 M 个频域资源中部分频域资源的索引信息，或者频域索引信息可以包括 M 个频域资源中所有频域资源的索引信息。也就是说，通过跳频配置信息中的频域索引信息，可以辅助第一装置确定 M 个频域资源之间的频域位置关系，进而结合时域顺序信息，以唯一地确定跳频图样。

结合第三方面或第四方面，在一种可能的实现方式中，M 个频域资源是根据第一跳频参数集合确定的。

其中,第一跳频参数集合包括以下至少一项: N 个时间单元中第1个时间单元对应的频域资源的位置信息、 N 个时间单元中第1个时间单元对应的时域位置信息、第 i 个时间单元对应的频域资源的带宽、第 i 个时间单元对应的频域资源与 N 个时间单元中的第 L 个时间单元对应的频域资源之间的重叠大小、跳频次数、 N 个时间单元中相邻两个时间单元之间对应的频域偏移、或者第 i 个时间单元与第 L 个时间单元之间的时间间隔, $1 \leq i \neq L \leq N$ 。

结合第三方面或第四方面,在一种可能的实现方式中,跳频配置信息可以包含在系统消息。例如,跳频配置信息可以包含在 posSIB。也就是说,通过系统消息广播跳频配置信息,可以降低信令开销。可以理解,第二装置还可以通过单播消息发送跳频配置信息。例如,跳频配置信息可以包含在 RRC 消息或 LPP 消息或 NRPPA 消息中。

结合第三方面或第四方面,在一种可能的实现方式中,跳频配置信息还用于指示第一跳频参数集合。也就是说,第一装置根据跳频配置信息,可以确定 M 个频域资源之间的频域位置顺序关系,进而根据时域顺序信息,可以唯一地确定跳频图样。

第五方面,提供了一种通信装置用于实现上述各种方法。该通信装置可以为上述第一方面或其任一实现方式中的第一装置,或者包含上述第一装置的装置,或者上述第一装置中包含的装置,比如芯片;或者,该通信装置可以为上述第三方面或其任一实现方式中的第一装置,或者包含上述第一装置的装置,或者上述第一装置中包含的装置,比如芯片;或者,该通信装置可以为上述第二方面或其任一实现方式中的第二装置,或者包含上述第二装置的装置,或者上述第二装置中包含的装置,比如芯片;或者,该通信装置可以为上述第四方面或其任一实现方式中的第二装置,或者包含上述第二装置的装置,或者上述第二装置中包含的装置,比如芯片。所述通信装置包括实现上述方法相应的模块、单元、或手段(means),该模块、单元、或 means 可以通过硬件实现,软件实现,或者通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块或单元。

在一些可能的设计中,该通信装置可以包括处理模块和收发模块。该收发模块,也可以称为收发单元,用以实现上述任一方面及其任意可能的实现方式中的发送和/或接收功能。该收发模块可以由收发电路,收发机,收发器或者通信接口构成。该处理模块,可以用于实现上述任一方面及其任意可能的实现方式中的处理功能。

在一些可能的设计中,收发模块包括发送模块和接收模块,分别用于实现上述任一方面及其任意可能的实现方式中的发送和接收功能。

第六方面,提供了一种通信装置,包括:至少一个处理器;所述处理器用于执行计算机程序或指令,以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。

一种可能的实现中,该通信装置还包括该存储器。可选地,存储器与处理器耦合,存储器可以与处理器集成在一起,或者,存储器可以独立于该处理器。可选的,所述处理器用于执行存储器中存储的计算机程序或指令。

一种可能的实现中,该存储器独立于该通信装置。

一种可能的实现中,该通信装置还包括通信接口,该通信接口用于与该通信装置之外的模块通信。

该通信装置可以为上述任一方面或其任一实现方式中的第一装置,或者包含上述第一装置的装置,或者上述第一装置中包含的装置,比如芯片;或者,该通信装置可以为上述任一方面或其任一实现方式中的第二装置,或者包含上述第二装置的装置,或者上述第二装置中包含的装置,比如芯片。

第七方面,提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有计算机程序或指令,当其在通信装置上运行时,使得通信装置可以执行上述任一方面或其任一实现方式所述的方法。

第八方面,提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在通信装置上运行时,使得该通信装置可以执行上述任一方面或其任一实现方式所述的方法。

第九方面,提供了一种通信装置(例如,该通信装置可以是芯片或芯片系统),该通信装置包括处理器,用于实现上述任一方面或其任一实现方式中所涉及的功能。

在一些可能的设计中,该通信装置包括存储器,该存储器,用于保存必要的程序指令和数据。

在一些可能的设计中,该装置是芯片系统时,可以由芯片构成,也可以包含芯片和其他分立器件。

可以理解的是,第五方面至第九方面中任一方面提供的通信装置是芯片时,上述的发送动作/功能可以理解为输出,上述的接收动作/功能可以理解为输入。

其中,第五方面至第九方面中任一种设计方式所带来的技术效果可参见上述第一~第四方面中不同设计方式所带来的技术效果,在此不再赘述。

第十方面，提供一种通信系统，该通信系统包括：上述任一方面或其任一实现方式中的第一装置，以及上述任一方面或其任一实现方式中的第二装置。

附图说明

- 图1是本申请实施例提供的一种重叠跳频的资源示意图；
图2是本申请实施例提供的一种非重叠跳频的资源示意图；
图3是本申请实施例提供的一种下行跳频传输示意图；
图4是本申请实施例提供的一种跳频图样1的示意图；
图5是本申请实施例提供的一种跳频图样2的示意图；
图6是本申请实施例提供的另一种跳频图样2的示意图；
图7是本申请实施例提供的又一种跳频图样2的示意图；
图8是本申请实施例提供的一种跳频图样3的示意图；
图9是本申请实施例提供的一种跳频图样2的跳频资源确定示意图；
图10是本申请实施例提供的一种通信系统的架构示意图；
图11是本申请实施例提供的一种应用场景示意图；
图12是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
图13是本申请实施例提供的一种资源确定方法流程示意图一；
图14是本申请实施例提供的一种第一频域位置关系和第二频域位置关系示意图；
图15是本申请实施例提供的一种第三频域位置关系和第四频域位置关系示意图；
图16是本申请实施例提供的一种第五频域位置关系和第六频域位置关系示意图；
图17是本申请实施例提供的一种第七频域位置关系和第八频域位置关系示意图；
图18是本申请实施例提供的一种资源确定方法流程示意图二；
图19是本申请实施例提供的一种资源确定方法流程示意图三；
图20是本申请实施例提供的一种基于时域顺序信息确定跳频图样的示意图；
图21是本申请实施例提供的一种第一装置的结构示意图。

具体实施方式

为了便于理解本申请实施例，在介绍本申请实施例之前，先做出以下几点说明。

1、在本申请实施例中，为便于描述，在涉及编号或索引时，可以从1开始连续编号，也可以从0开始连续编号，还可以从任意一个参数开始进行编号。

2、“预定义”、“预先定义”、“预配置（或称预先配置）”、以及“协议约定”之间可以相互替换表述，且预先定义可以通过在装置（例如，终端设备或网络设备）中预先保存相应的代码、表格或其他可用于指示相关信息的方式来实现，本申请实施例对于其具体的实现方式不做限定。其中，“保存”可以是指，保存在一个或者多个存储器中。

3、本申请实施例中涉及的“协议”可以是指通信领域的标准协议，例如可以包括长期演进（long term evolution, LTE）协议、新无线（new radio, NR）协议以及应用于未来的通信系统中的相关协议，本申请实施例对此不做限定。

4、本申请实施例中，“当……时”、“在……的情况下”、“若”以及“如果”等描述均指在某种客观情况下设备（如，终端设备或者网络设备）会做出相应的处理，并非限定时间，且也不要求设备在实现时一定要有判断的动作，也不意味着存在其它限定。

5、本申请实施例中，“向…（第一装置）发送信息”可以理解为该信息的目的端是第一装置，可以包括直接或间接地向第一装置发送信息。“从…（第二装置）接收信息”或“接收来自…（第二装置）的信息”可以理解为该信息的源端是第二装置，可以包括直接或间接地从第二装置接收信息。信息在信息发送的源端和目的端之间可能会被进行必要的处理，例如格式变化等，但目的端可以理解来自源端的有效信息。本申请中类似的表述可以做类似的理解，在此不再赘述。

6、在本申请实施例的描述中，除非另有说明，本申请实施例中的“和/或”表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况，其中A、B可以是单数或者复数。并且，“以下至少一项（个）”或其类似表述，是指的这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。另外，为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案，在本申请的实施例中，采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可

以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。同时，在本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。

下面对本申请适用的通信系统和相关技术进行简要介绍。

第一，通信系统：

本申请实施例可以适用于 LTE 系统或 NR 系统（也可以称之为第五代（5th generation, 5G）系统）、车联网（vehicle to everything, V2X）系统、设备到设备（device-to-device, D2D）系统、机器到机器（machine to machine, M2M）通信系统、物联网（internet of thing, IoT）系统（如窄带物联网（narrow band internet of thing, NB-IoT）系统）、6G 通信系统，以及其他下一代通信系统等。或者，该通信系统还可以是开放式接入网（open radio access network, O-RAN 或 ORAN）、或者云无线接入网络（cloud RAN, CRAN），不予限制。

第二，NR 系统的时频资源：

时频资源可以包括时域资源和频域资源。其中，为满足通信业务量需求，在频域上，NR 系统可以支持更大的频率范围（frequency range, FR）和系统带宽。例如，对于 6GHz 以下的低频段，比如 FR1（410MHz~7125MHz），NR 系统支持的最大系统带宽为 100MHz。又例如，对于 6GHz 以上直至毫米波频段的高频段，比如 FR2（24250MHz~52600MHz）和 FR2-2（52600MHz~71000MHz），NR 系统支持的最大系统带宽为 400MHz。可以理解，除了上述 FR1、FR2、以及 FR2-2 之外，FR 还可以是未来下一代通信系统（例如第六代（6th generation, 6G）通信系统）中支持的其他频率范围，本申请实施例对此不作具体限定。

应理解，时域资源和频域资源与 NR 系统的传输方案有关。其中，NR 系统的上行（uplink, UL）传输方案和下行（downlink, DL）传输方案可以使用正交频分复用（orthogonal frequency division multiplexing, OFDM）技术，OFDM 的原理为：在频域内划分多个子信道，将待传输的数据进行串并转换，得到并行传输的多组数据，之后将每组数据调制到每个子信道对应的子载波（subcarrier）上进行传输，即待传输的数据可以通过多个在空间中叠加的子载波形成的 OFDM 波形进行传输。换言之，NR 系统中的最小频域资源可以为 1 个子载波，最小的时域资源可以为 1 个 OFDM 符号。

可以理解，OFDM 符号内的任意两个子载波正交，进而 OFDM 符号的持续时间（即 OFDM 符号时间长度）与子载波间隔（subcarrier space, SCS）之间为反比例关系。其中，子载波位于 NR 系统工作的载波内，子载波的数量是由子载波间隔（subcarrier space, SCS）和载波对应的系统带宽确定的。

应理解，NR 系统可以配置不同的 SCS，以适应上述不同的 FR。例如，对于低频段的 FR1，通过使用较小的 SCS，以避免 CP 占用时域开销过大。又例如，对于高频段的 FR2 和 FR2-2，通过使用较大的 SCS，以避免高频段的多普勒频偏带来较大的子载波间干扰。

示例性的，NR 系统支持的传输参数集如表 1 所示。在表 1 中，第一列为 SCS 配置 μ 的具体取值，第二列为 SCS 的具体取值。

表 1

μ	$\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15 \text{ [kHz]}$
0	15
1	30
2	60
3	120
4	240

其中，对于 SCS 为 15kHz，OFDM 符号时间长度可以约为 66.67 μs ；对于 SCS 为 30kHz，OFDM 符号时间长度可以约为 33.33 μs ；SCS 为 60kHz，OFDM 符号时间长度可以约为 16.67 μs ；SCS 为 120kHz，OFDM 符号时间长度可以约为 8.88 μs ；SCS 为 240kHz，OFDM 符号时间长度可以约为 4.17 μs 。

2.1、时域资源：

应理解，在时域上，NR 系统可以是以无线帧（frame）为单位进行传输的。其中，无线帧可以包括多个子帧（subframe），每个子帧可以包括多个时隙（slot），即 NR 系统可以包括无线帧、子帧、时隙、OFDM 符号等不同粒度的时域资源。

每个无线帧的持续时间为 10ms。每个无线帧可以由 10 个持续时间为 1ms 的子帧组成。一个无线帧内

的 10 个子帧可以顺序排列。例如，一个无线帧内的 10 个子帧按时间先后顺序可以升序排序为：子帧#0~子帧#9。又例如，10 个子帧可以按时间先后顺序降序排列，即子帧#9~子帧#0。本申请实施例对子帧排序方式，不作具体限定。

应理解，上述关于子帧的编号仅是示例性的，例如编号的起始还可以是#1，例如一个无线帧中的 10 个子帧可以表示为：子帧#1~子帧#10。

其中，对于SCS配置 μ ，时隙在一个子帧内可以按升序编号 $n_s^\mu \in \{0, \dots, N_{slot}^{subframe, \mu} - 1\}$ 排列，以及在一个无线帧内可以按升序编号 $n_{s,f}^\mu \in \{0, \dots, N_{slot}^{frame, \mu} - 1\}$ 排列。在一个时隙中有 N_{symbol}^{slot} 个连续的OFDM符号， N_{symbol}^{slot} 与OFDM符号使用的CP类型有关。常规CP对应的 N_{symbol}^{slot} 可以参见表2，即无论SCS是多少，一个时隙内包括14个OFDM符号。

应理解，一个子帧中时隙 n_s^μ 的时域起始位置与同一子帧中的OFDM符号 $n_s^\mu N_{symbol}^{slot}$ 的时域起始位置是对齐的。例如，在一个时隙内包括14个OFDM符号的情况下，OFDM符号可以按时间先后升序排序为：OFDM符号#0~OFDM符号#13，其中，OFDM符号#0的时域起始位置与时隙的时域起始位置是相同的。

表2

μ	N_{symbol}^{slot}	$N_{slot}^{frame, \mu}$	$N_{slot}^{subframe, \mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

2.2、频域资源：

根据前述关于 OFDM 的相关说明，频域资源的最小粒度是一个子载波，进而子载波的个数可以衡量频域资源的大小，在 NR 系统中，频域资源可以划分为资源元素（resource element, RE）、资源块（resource block, RB）、以及带宽部分（bandwidth part, BWP）。

对于 RE：可以将频域上的一个子载波，时域上的一个 OFDM 符号定义为 RE。其中，RE 是物理层最小粒度的资源。

对于 RB：在频域内，无论子载波间隔是多少，可以将 12 个连续的子载波定义为一个 RB。其中，SCS 越大，一个 RB 对应的实际带宽越大。应理解，在物理层中，RB 可以称为物理资源块（physical resource block, PRB）。

对于 BWP：考虑到终端设备能力的限制以及节能需求，NR 系统允许终端设备工作在系统带宽的一部分，即 BWP。或者，BWP 可以是一个小区支持的一个载波对应的带宽内的部分带宽。示例性的，网络设备（例如 NR 系统中的下一代无线接入网（next-generation radio access network, NG-RAN）设备）覆盖的一个小区支持 2 个载波（载波#1 和载波#2），该小区分别为载波#1 分配 40MHz 的带宽和载波#2 分配 60MHz 的带宽，BWP 可以是载波#1 对应的 40MHz 带宽中的 20MHz 带宽，终端设备可以仅在 BWP 上工作。可以理解，一个 BWP 可以包括多个 RB，即 BWP 的大小可以通过 RB 的个数衡量。还可以理解，频域资源的大小也可以通过带宽表示，例如，对于 SCS 为 15kHz，RB 的带宽为 $12 \times 15\text{kHz} = 180\text{kHz}$ 。

应理解，在 NR 系统中，终端设备通过初始接入流程接入网络之后，网络可以通过高层信令（signaling）为终端设备配置工作 BWP，每个终端设备可以配置 1~4 个 BWP，但在任意时刻仅有一个 BWP 是激活的。除无线资源管理（radio resource management, RRM）测量之外，终端设备仅在激活 BWP 上收发数据。BWP 的配置，可以包括：BWP 的频域位置、带宽、以及 SCS 等。

还应理解，在终端设备建立无线资源控制（radio resource control, RRC）连接之前，即在初始搜索和初始接入过程中，网络可以通过系统信息（system information, SI），例如通过剩余最小系统信息（remaining minimum system information, RMSI）配置初始 BWP。如果 RMSI 中没有初始 BWP 的配置信息，协议约定可以使用控制资源集（control resource set, CORESET）0 作为初始 BWP。

可以理解，本申请实施例中，“载波”、“载频”、以及“频点”之间可以相互替换表述，在此统一说明，以下不再赘述。另外，本申请实施例中，“编号”与“索引”之间含义相同。换言之，“编号”与“索引”

之间可以相互替换表述，在此统一说明，以下不再赘述。

还可以理解，本申请实施例中，索引可以与标识(identity, ID)对应。例如，时隙的索引可以对应时域资源的标识；RB的索引可以对应频域资源的标识；小区(cell)的索引可以对应小区的标识；载波的索引可以对应载波的标识；激活BWP的索引可以对应激活BWP的标识、等，在此统一说明，以下不再赘述。

第三，参考信号：

本申请实施例中，参考信号可以包括以下一项或多项：上行参考信号(uplink reference signal, UL-RS)、下行参考信号(downlink reference signal, DL-RS)、以及侧行参考信号(sidelink reference signal, SL-RS)。

上行参考信号：可以是指终端设备向网络设备发送的参考信号。其中，上行参考信号可以包括以下一项或多项：版本15(reversion15, R15)以及之前版本采用的探测参考信号(sounding reference signal, SRS)、R16提出的专用于定位的定位探测参考信号(positioning SRS, pos-SRS)、或者未来(例如第六代(6th generation, 6G)通信系统)的其他用于定位的上行参考信号，不作具体限定。

下行参考信号：可以是指网络设备向终端设备发送的参考信号。其中，下行参考信号可以包括R16提出的专用于定位的定位参考信号(positioning reference signal, PRS)、或者未来的其他用于定位的下行参考信号等，本申请实施例对此不作具体限定。

应理解，在NR系统中，由于终端设备是通过Uu接口连接到网络设备的，因此上行参考信号和下行参考信号是通过Uu接口传输的。

侧行参考信号：可以是指两个终端设备之间通过侧行链路(sidelink, SL)传输的参考信号。其中，SL还可以称为直通链路、副链路或边链路等。SL是为了支持设备间直接通信而引入的链路。SL可以用于D2D，还可以应用于V2X。侧行参考信号可以包括侧行定位参考信号(SL-positioning reference signal, SL-PRS)。

下面介绍参考信号的配置信息。

在NR系统中，参考信号的配置信息用于传输参考信号，例如，参考信号的配置信息可以用于终端设备接收或发送参考信号。又例如，参考信号的配置信息还可以用于网络设备发送或接收从参考信号。其中，参考信号的配置信息可以由网络进行配置，之后可以通过无线资源控制(radio resource control, RRC)信令，将参考信号的配置信息配置给终端设备。参考信号的配置信息可以包括参考信号的传输方式(例如周期传输或非周期传输)、时域资源、以及频域资源等。

示例性的，以SRS的配置信息为例说明SRS的配置信息包括的内容。在NR系统中，引入SRS资源集(resource set)和SRS资源(resource)。SRS配置信息可以包括一个或多个SRS资源集，或者一个或多个SRS资源。其中，一个SRS资源集可以包括一个或多个SRS资源。一个SRS资源可以包括以下一项或多项：

(1)、天线端口数：在NR系统中，一个SRS资源可以配置1个、2个或者4个天线端口。

(2)、时域资源：在NR系统中，时域资源包括占用的OFDM符号的索引、起始位置等。其中，OFDM符号的索引可以指示SRS资源占用的OFDM符号的个数，一个SRS资源可以配置1个、2个、4个、8个或者12个OFDM符号，起始位置可以由字段startPosition给出。

(3)、资源类型：在NR系统中，SRS资源可以分为周期性(periodic)、半持续性(semi-persistent)或者非周期性(aperiodic)几种类型。其中，对于半持续性或者周期性的SRS资源，一个SRS资源内可以包括为终端设备指定的周期以及时隙偏移索引(时隙偏移量)。

(4)、频域资源：频域资源包括传输SRS占用的RB索引。在NR系统中，一个SRS资源可以占用4-272个RB。

需要说明的是，一个SRS资源还可以包括SRS传输的重复因子(例如可以通过字段repetitionFactor指示)、SRS资源在频域上的偏移以及SRS资源的跳频配置等，具体描述可以参见3GPP TS 38.211，在此不再赘述。

第四，定位：

NR系统中，定位方法包括到达时间差(time difference of arrival, TDOA)定位、或者角度定位等。上述定位方法的流程可以包括：测量接收到的参考信号，获得该参考信号的测量结果信息，进而根据该测量结果信息和辅助数据进行位置估计。其中，根据参考信号的上下行方向，定位可以包括上行定位和下行定位，下面分别介绍。

对于上行定位：终端设备向网络设备发送上行参考信号(例如SRS)。相应地，网络设备接收来自终端设备的上行参考信号，进而获得该上行参考信号的测量结果信息。其中，该测量结果信息用于位置估计。

对于下行定位：网络设备向终端设备发送下行参考信号。相应地，终端设备接收来自网络设备的下行参考信号，进而获得下行参考信号的测量结果信息。其中，测量结果信息用于位置估计。

可以理解，定位还可以包括上下行联合定位，即根据上行参考信号的测量结果信息和下行参考信号的测量结果信息，进行位置估计，具体不再赘述。

应理解，上述 TDOA 的定位原理可以是指：获得参考信号到达从发送端达到不同接收端的时间差，每个时间差对应的距离差可以形成一条以两个接收端为焦点的双曲线，利用其中两条双曲线的焦点和多个接收端的位置，即可估计出发送端的位置。本申请实施例中，TDOA 定位可以包括上行到达时间差 (uplink time difference of arrival, UL-TDOA) 定位、下行到达时间差 (downlink time difference of arrival, DL-TDOA) 定位、或者侧行到达时间差 (sidelink time difference of arrival, SL-TDOA) 定位等。

可以理解，角度定位的原理可以是指：利用参考信号，确定发送端相对于多个接收端的角度值（例如到达角 (angle of arrival, AOA)、或者离开角 (angle of departure, AOD)），并根据发送端与多个接收端之间的几何关系、上述多个角度值、以及接收端的位置信息，即可以估算出发送端的位置。本申请实施例中，角度定位包括上行到达角 (uplink angle of arrival, UL-AOA) 定位、下行离开角 (downlink angle of departure, DL-AOD) 定位、以及侧行角度定位。

第五，带宽受限下的定位场景：

在实际应用中，例如物联网业务（比如可穿戴、工业传感器、视频监控），存在高精度定位需求，且对于通信的需求交底低。具体地，在资产盘点场景中，需要较高的定位精度（30 厘米 (cm) ~1 米 (m)），但对通信能力的需求较低（例如，通信速率可以小于或等于 1Mbps）。换言之，对于通信能力，满足控制服务的请求和响应即可。另外，在未来的物联网业务，例如智慧物流场景中，对定位精度提出了更高的要求（例如，定位精度小于 30cm）。

在 3GPP 中，上述场景下的终端设备可以降低通信能力，进而该终端设备可以称为降低能力 (reduced capability, REDCAP) 终端设备。例如，REDCAP 终端设备的能力，可以是指：终端设备支持的系统带宽从 100MHz 降低至 20MHz，即终端设备发送或接收的参考信号的带宽为 20MHz。然而，定位精度与上述参考信号的带宽之间为正比例关系，即带宽越大，定位精度越高，显然 20MHz 的参考信号的带宽无法达到亚米级的定位精度。

可以理解，除了上述 REDCAP 终端设备之外，带宽受限还可以针对于非 REDCAP 的终端设备（或称普通终端设备）。例如，普通终端设备的能力支持 100MHz 的系统带宽，但是考虑到节能需求，普通终端设备也可以采用窄带宽（例如 20MHz）发送参考信号，以降低功耗。

为提升带宽能力受限的终端设备（例如上述 REDCAP 终端设备，或者存在节能需求的普通终端设备）的定位精度，以满足定位场景对定位精度的进一步需求，可以采用基于跳频 (frequency hopping) 的定位方法。其中，跳频可以是指：在多个时间单元上发送或接收不同频率范围的参考信号。可采用基于跳频的定位方法提升定位性能，示例性地，发送端以跳频的方式在多个时间单元上发送窄带参考信号，进而接收端可以将多个时间单元上发送或接收的参考信号进行联合处理，如此可以得到一个虚拟大带宽（或称等效带宽、或称有效带宽、或称合并带宽等）的参考信号，进而提高定位精度。

应理解，根据上下行定位，基于跳频的定位方法可以包括场景 1 和场景 2，下面分别介绍。

场景 1：上行跳频定位

终端设备在多个时间单元上向网络设备发送窄带的参考信号（例如带宽为 20MHz 的 SRS）。相应地，网络设备在多个时间单元上接收来自终端设备的窄带的参考信号，即网络设备可以接收多个窄带的参考信号。其中，该多个窄带的参考信号中至少存在两个参考信号占用的频域资源的频率范围不同。例如，以终端设备工作在 FR1，终端设备在第一时间单元和第二个时间单元上发送 20MHz 的参考信号为例，第一时间单元对应的频域资源的中心频点为 500MHz，进而频率范围为 490MHz~510MHz；第二时间单元对应的频域资源的中心频点为 520MHz，进而频率范围为 510MHz~530MHz。

在一种可能的实现方式中，网络设备可以对该多个窄带的参考信号进行联合处理，例如可以将多个窄带的参考信号进行在频域上进行合并，进而得到一个等效大带宽的参考信号，并根据等效大带宽的参考信号进行定位，如此可以提高定位精度。例如，在上述示例中，通过将第一时间单元接收的参考信号与第二时间单元接收的参考信号合并后，可以得到等效带宽接近 40MHz 的参考信号，以提高定位精度。又例如，网络设备可以对该多个窄带的参考信号分别进行处理，例如基于单个窄带的参考信号得到单个定位测量结果，然后基于多个所述单个定位测量结果得到最终的定位结果（例如通过数据处理算法），以提高定位精

度。

应理解,上述终端设备向网络设备发送参考信号,可以是指终端设备以广播的形式发送参考信号,或者单播的形式发送参考信号,本申请实施例对此不作具体限定。

场景2:下行跳频定位

网络设备可以在多个时间单元上分别发送大带宽的参考信号(例如100MHz的PRS)。相应地,终端设备在多个时间单元上以跳频的方式接收来自网络设备的参考信号。其中,终端设备在多个时间单元上以跳频的方式接收来自网络设备的参考信号,可以是指:终端设备在单个时间单元上接收单个窄带的参考信号,该单个窄带的参考信号可以是网络设备发送的大带宽参考信号中的部分信号,在该多个时间单元上接收到的多个窄带的参考信号中至少存在两个参考信号,该至少两个参考信号之间对应的频率范围不同。例如,以终端设备工作在FR1,终端设备在第一时间单元和第二个时间单元上接收带宽为20MHz的窄带参考信号为例,第一时间单元对应的接收频率范围为490MHz~510MHz,接收到一个带宽为20MHz的窄带参考信号;第二时间单元对应的接收频率范围为510MHz~530MHz,接收到另一个带宽为20MHz的窄带参考信号。换言之,终端设备可以基于跳频的方式接收来自网络设备的参考信号,进而获得多个窄带的参考信号。

一种可能的实现方式,终端设备可以对该多个窄带的参考信号进行联合处理,以得到等效大带宽的参考信号,从而提高定位精度。

另一种可能的实现方式,终端设备该多个窄带的参考信号分别进行处理,例如基于单个窄带的参考信号得到单个定位结果,然后基于多个所述单个定位结果得到最终的定位结果(例如通过数据处理算法),以提高定位精度。

可以理解,上述场景1和场景2中的时间单元,可以是指前述“时域资源”中的无线帧、子帧、时隙、或者OFDM符号等,本申请实施例对此不作具体限定。

应理解,终端设备以跳频方式接收参考信号或数据需要进行切换(也称为频点切换/射频切换),切换需要一定的时长,该时长称为“切换时间”。例如,终端设备在第 p 个时间单元接收参考信号后,可将第一频点切换为第二频点,以第二频点在第 $p+1$ 个时间单元接收参考信号或数据, p 为正整数。又例如,终端设备在第 p 个时间单元接收数据后,可将第一频点切换为第二频点,以第二频点在第 $p+1$ 个时间单元接收参考信号或数据。

其中,终端设备的切换时间与终端设备的能力、信号的SCS等相关。例如,对于RED CAP终端设备来说,工作在FR1,切换时间可以为70 μ s,140 μ s,210 μ s等;工作在FR2,切换时间可以为35 μ s,70 μ s,140 μ s等。因此,终端设备的切换时长可以是1个符号、2个符号、3个符号、4个符号、6个符号、8个符号或者12个符号,甚至16个符号。其中,FR1包括LTE系统和NR系统支持的FR。FR2相对FR1来说是高频,可认为是NR系统支持的FR。

也就是说,上述多个时间单元中相邻的两个时间单元之间可以存在时间间隔。其中,时间间隔可以通过上述35 μ s,70 μ s,140 μ s、或者符号表示之外,也可以通过前述“时域资源”中的无线帧、子帧、时隙、OFDM符号中的至少一项表示,本申请实施例对此不作具体限定。此外,上述多个时间单元中任意两个相邻的时间单元之间的时间间隔可以相同,如此配置比较简单,能够有效降低信令开销和终端复杂度。又例如,上述多个时间单元中任意两个相邻的时间单元之间的时间间隔可以不同,如此配置比较灵活,能够降低对通信的影响。

可以理解,中心频点与中心频率之间可以相互替换表述,在此统一说明,以下不再赘述。

应理解,终端设备可以通调整(或称切换)中心频点的方式,以使得不同时间单元上发送或接收参考信号占用的频域资源的频率范围不同,进而使得接收端可以合并得到更大带宽的等效参考信号。

然而,由于硬件上的非理性因素(例如射频器件的频偏,或工参误差等),调整中心频点可能会引入随机相位,进而会产生随机相位误差,即频域相邻的两个频域资源中,中心频点较低的频域资源对应的波形,与中心频点较高的频域资源对应的波形之间存在相位差。由于随机相位误差,在上述多个时间单元对应的多个不同频域资源的参考信号进行联合处理时,频域上的波形在相位上不连续,会影响信道估计或测量结果,即可能导致定位精度较差。

针对上述问题,根据多个时间单元对应的多个频域资源之间是否存在重叠部分,可以分为两种解决方案,下面分别介绍。

方案1:重叠跳频

对于重叠跳频，可以是指多个时间单元中的至少两个时间单元对应的频域资源之间存在部分重叠，进而在处理时，接收端可以根据部分重叠的频域资源上对应的参考信号估计出上述随机相位误差，进行补偿后，可以获得相位上接近连续的波形，从而获得高精度的定位结果。

例如，图1是本申请实施例提供的一种重叠跳频的资源示意图。如图1所示，参考信号的跳频资源包括：5个时间单元对应的频域资源#1~频域资源#5，频域资源#1的中心频点至频域资源#5的中心频点是依次升高（或称频域递增，或频率递增）的，且频域资源#1~频域资源#5是依次发送的，即第*i*个时间单元对应第*i*个频域资源， $1 \leq i \leq 5$ 。例如第1个时间单元对应的频域资源为频域资源#1，第2个时间单元对应的频域资源为频域资源#2，类似地，第5个时间单元对应的频域资源为频域资源#5。示例性地，相邻两个时间单元对应的频域资源之间存在部分重叠，图1中填充图案的图形为重叠的频域资源。可以理解，在方案1中，由于多个时间单元对应的多个频域资源之间存在部分重叠，进而合并后的合并带宽小于多个时间单元对应的多个频域资源之间的带宽之和。

应理解，第1个时间单元在第2个时间单元之前，第2个时间单元在第3个时间单元之前，类似地，第*n*（*n*可以是大于3的整数）个时间单元在第*n*+1个时间单元之前，在此统一说明，以下不再赘述。

方案2：非重叠跳频

对于非重叠跳频，相对于方案1的重叠跳频，区别在于：对于一个跳频图样周期，多个时间单元中的任意两个时间单元对应的频域资源之间在频域不存在部分重叠，接收端可以根据优化算法（例如外推法（extrapolation）），估计出上述随机相位误差，进而获得高精度的定位结果。

应理解，对于方案2，频域相邻的两个频域资源中，中心频点较低的频域资源的最高频率，与中心频点较高的频域资源的最低频率之间存在一个差值，该差值可以小于或等于阈值，该阈值可以是0.5MHz、1MHz、或者1.5MHz等，比如图2中的频域资源#1的最高频率小于频域资源#2的最低频率，且两者之间的频域间隔可以是0.5MHz、1MHz、或者1.5MHz等。可以理解，该阈值可以根据具体实现所使用的优化算法确定的，本申请实施例对此不作具体限定。应理解，该示例中的合并带宽，可大于多个时间单元对应的多个频域资源之间的带宽之和，如此有助于提升定位精度。

例如，图2是本申请实施例提供的一种非重叠跳频的资源示意图。图2与图1之间的区别在于：频域资源#1~频域资源#5中任意两个频域资源之间不存在部分重叠。示例性地，频域资源#1~频域资源#5之间在频域上是不连续的，即频域相邻的两个频域资源中，中心频点较低的频域资源的最高频率，与中心频点较高的频域资源的最低频率之间存在间隔，如此合并后的合并带宽可以大于多个时间单元对应的多个频域资源之间的带宽之和。

可以理解，上述图2仅是一种示例，频域资源#1~频域资源#5之间也可以是连续的。例如，在图2中，频域资源#1~频域资源#5之间在频域上是连续的，即频域相邻的两个频域资源中，中心频点较低的频域资源的最高频率，与中心频点较高的频域资源的最低频率之间相同。

进一步的，上述方案1和方案2适用于上述场景1和场景2。

可以理解，除了采用跳频（如图1和图2）的方式在每个时间单元上发送窄带参考信号，也可以采用图3所示的方式传输参考信号。如图3所示，发送端（如网络设备，或者终端设备）也可以周期性地发送大带宽的参考信号，接收端可以重叠跳频接收参考信号，或者非重叠跳频接收参考信号，以降低接收端功耗和复杂度。

应理解，上述图1和图2中所示的跳频的资源（或称跳频图样（frequency hopping pattern））仅是一种示例，跳频图样还可以是其他的图样，下面详细说明。

第六，跳频图样：

为准确地估计随机相位误差，接收端期望跳频图样中频域相邻的两个频域资源在时域上也是相邻的，即第1个时间单元对应的频域资源与第2个时间单元对应的频域资源之间是频域相邻的。其中，为保证频域相邻的两个频域资源在时域上也是相邻的，跳频图样中的频域资源的频域位置是随时间单元先后顺序而依次升高或依次降低，且彼此频域连续或部分重叠。例如，在图1中，第1个时间单元对应的频域资源#1的频域位置至第5个时间单元对应的频域资源#5的频域位置是依次升高的。

可以理解，基于跳频图样中用于跳频的多个频域资源之间的关系，本申请实施例中的跳频图样可以分为跳频图样1、跳频图样2、以及跳频图样3。其中，对于跳频图样1和跳频图样2，频域相邻的两个频域资源在时域上也是相邻的。对于跳频图样3，存在频域相邻的两个频域资源在时域上不相邻。

下面分别说明跳频图样1~3。

6.1、跳频图样 1:

跳频图样 1 可以称为阶梯图样 (staircase pattern) 或非环绕阶梯图样 (non-wrapped staircase pattern), 在跳频图样 1 中, 用于跳频的多个频域资源之间的频域位置是随时间单元先后顺序而依次升高或依次降低, 即跳频的方式可以是向频率增加的方向跳频, 或者向频率减少的方向跳频。其中, 跳频图样 1 中, 第 1 个时间单元对应的频域资源是用于跳频的多个频域资源中频域位置最低的频域资源, 或频域位置最高的频域资源。

例如, 在图 1 中, 上述用于多个频域资源之间的频域位置是随时间单元先后顺序, 而依次升高的跳频图样, 且第 1 个时间单元对应的频域资源#1 是多个频域资源中频域位置最低的频域资源。可以理解, 上述多个频域资源之间随时间单元先后顺序而依次降低的跳频图样与图 1 相反, 例如图 4 所示的跳频图样。在图 4 中, 第一个时间单元对应的频域资源#1 的频域位置至第 5 个时间单元对应的频域资源#5 的频域位置是依次降低的, 且频域资源#1 的频域位置是多个频域资源中频域位置最高的频域资源。

可以理解, 上述频域资源的频域位置可以是指频域资源的中心频点, 或者频域资源的最低频域位置, 或者频域资源的最高频域位置, 或者频域资源中某一个子频域单元 (如 RB、子载波) 的频域位置, 或者其它用于表示 (或称指示, 或称体现) 频域资源的频域位置的参数, 例如 RB 的索引、子载波的索引等, 本申请实施例对此不作具体限定。频域资源可以包括多个 RB, 或多个 RE, 或多个子载波。频域资源的单位可以是 RB, RE, Hz, KHz, MHz 等, 本申请不作赘述。

对于向频率增加的方向跳频:

频域资源的频域起始位置, 可以是指: 频域资源的最低频域位置, 例如频域资源的频率范围的下界 (或称下界频率), 或下限 (或称下限频率), 或最低频率等。示例性的, 上述频域资源的频域起始位置可以是: 频域资源对应的起始 RB, 或者频域资源对应的起始 RE, 或者频域资源对应的起始子载波。

频域资源的频域结束位置, 可以是指: 频域资源的最高频域位置, 例如频域资源的频率范围的上界 (或称上界频率), 或上限 (或称上限频率), 或最高频率等。示例性的, 频域资源的频域结束位置可以是: 频域资源对应的结束 RB, 或者频域资源对应的结束 RE, 或者频域资源对应的结束子载波。可以理解, 对于向频域增加的方向跳频, 频域资源的结束频域位置也可以称为频域资源的终止位置、或者终点位置等, 对此不作具体限定。

对于向频率减少的方向跳频:

频域资源的频域起始位置, 可以是指: 频域资源的最高频域位置, 例如频域资源的频率范围的上界 (或称上界频率), 或上限 (或称上限频率), 或最高频率等。例如, 频域资源的频域起始位置可以是指: 频域资源对应的起始 RB、或结束 RE、或结束子载波等, 不作限定。

频域资源的频域结束位置, 可以是指: 频域资源的最低频域位置, 例如频域资源的频率范围的下界 (或称下界频率), 或下限 (或称下限频率), 或最低频率等。例如, 频域资源的频域结束位置可以是指: 频域资源对应的结束 RB、或结束 RE、或结束子载波等, 不作限定。

应理解, 以上关于频域资源的频域位置在此统一说明, 以下不再赘述。

6.2、跳频图样 2:

跳频图样 2 也可以称为环绕阶梯图样 (wrapped staircase pattern), 跳频图样 2 与跳频图样 1 之间的主要区别在于: 第 1 个时间单元对应的频域资源不是多个频域资源 (用于跳频) 中频域位置最低的频域资源, 或频域位置最高的频域资源。可以理解, 在跳频图样 2 中, 根据跳频方向, 可以分为两种情况下面分为情况 1 和情况 2, 进一步说明跳频图样 2。

情况 1:

情况 1 为多个频域资源之间的频域位置整体上随时间单元先后顺序而依次升高, 即向频率增加的方向跳频。应理解, 跳频图样 2 中可以包括 M (例如 M 是大于等于 2 的整数) 个频域资源, M 个频域资源对应 M 个时间单元, 即针对的是一个周期内的跳频图样 2。下面, 根据第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 或频域资源位置最低的频域资源, 分为情况 1a 和情况 1b, 进行说明。

情况 1a:

第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源。其中, 对于上述整体上随时间单元先后顺序而依次升高, 可以是指: 第 1 个时间单元至第 K 个时间单元之间对应的频域资源的频域位置是依次升高的, 第 K+1 个时间单元至第 M 个时间单元之间对应的频域资源的频域位置是依次升

高的。第 $K+1$ 个时间单元对应频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源。

也就是说，在情况 1 中，在跳频至 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源之后，下一个时间单元对应的频域资源是从 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源开始跳频。

可以理解，在情况 1a 中，上述频域位置最高的频域资源跳频至频域位置最低的频域资源，可以称为环绕 (wrap)。示例性地，第 k 个时间单元可以称为环绕前的时间单元，其中 k 为小于等于 K 的正整数，第 $K+1$ 时间单元可以称为环绕时间单元，下述以该示例进行说明。

例如，图 5 是本申请实施例提供的一种跳频图样 2 的示意图。如图 5 所示，跳频图样 2 中包括 5 个频域资源，以及 5 个时间单元，第 i 个时间单元对应第 i 个频域资源， $1 \leq i \leq 5$ 。其中，频域资源#1 不是 5 个频域资源中频域位置最低的频域资源，第 1 个时间单元至第 2 个时间单元之间对应的频域资源的频域位置是依次升高的，第 3 个时间单元至第 5 个时间单元之间对应的频域资源的频域位置是依次升高的，第 2 个时间单元对应的频域资源#2 是频域位置最高的频域资源，第 3 个时间单元对应的频域资源#3 是频域位置最低的频域资源，即从第 2 个时间单元开始环绕，也即第 1 个时间单元和第 2 个时间单元为环绕前的时间单元，第 3 个时间单元为环绕时间单元。

情况 1b:

第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源。其中，对于上述整体上随时间单元先后顺序而依次升高，可以是指：第 1 个时间单元至第 $K-1$ 个时间单元之间对应的频域资源的频域位置是依次升高的，第 K 个时间单元至第 M 个时间单元之间对应的频域资源的频域位置是依次升高的。第 $K-1$ 个时间单元对应频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源。

也就是说，在情况 1b 中，从第 $K-1$ 个时间单元开始环绕，即第 k 个时间单元为环绕前的时间单元，其中 k 为小于 K 的正整数，第 K 个时间单元为环绕时间单元。

情况 2:

情况 2 为多个频域资源之间的频域位置整体上随时间单元先后顺序而依次降低，即向频率减少的方向跳频。

应理解，与前述情况 1 相同，根据第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，或频域位置最低的频域资源，分为情况 2a 和情况 2b，进行说明。

情况 2a:

第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源。对于上述整体上随时间单元先后顺序而依次降低，可以是指：第 1 个时间单元至第 $K-1$ 个时间单元之间对应的频域资源的频域位置是依次降低的，第 K 个时间单元至第 M 个时间单元之间对应的频域资源的频域位置是依次降低的。第 $K-1$ 个时间单元对应频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源。

也就是说，在情况 2 中，在跳频至 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源之后，下一个时间单元对应的频域资源是从 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源开始跳频。

可以理解，在情况 2 中，上述频域位置最低的频域资源跳频至频域位置最高的频域资源，可以称为环绕 (wrap)，第 k 个时间单元为环绕前的时间单元，其中 k 为小于 K 的正整数，第 K 个时间单元为环绕时间单元。

例如，图 6 是本申请实施例提供的另一种跳频图样 2 的示意图。如图 6 所示，跳频图样 2 中包括 5 个频域资源，以及 5 个时间单元，第 i 个时间单元对应第 i 个频域资源， $1 \leq i \leq 5$ 。其中，频域资源#1 不是 5 个频域资源中频域位置最高的频域资源，第 1 个时间单元至第 3 个时间单元之间对应的频域资源的频域位置是依次降低的，第 4 个时间单元至第 5 个时间单元之间对应的频域资源的频域位置是依次降低的，第 3 个时间单元对应的频域资源#3 是频域位置最低的频域资源，第 4 个时间单元对应的频域资源#4 是频域位置最高的频域资源，即从第 3 个时间单元开始环绕，也即第 3 个时间单元为环绕前的时间单元，第 4 个时间单元为环绕时间单元。

情况 2b:

第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源。其中，对于上述整体上随时间单元先后顺序而依次降低，可以是指：第 1 个时间单元至第 K 个时间单元之间对应的频域资源的频域位置是依次降低的，第 $K+1$ 个时间单元至第 M 个时间单元之间对应的频域资源的频域位置是依次降低的。第 $K+1$ 个时间单元对应频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源。

也就是说，在情况 2b 中，从第 K 个时间单元开始环绕，即第 K 个时间单元为环绕前的时间单元，第

$K+1$ 个时间单元为环绕时间单元。示例性地, 对于 k 小于等于 K , 第 k 个时间单元可以称为环绕前的时间单元。第 $K+1$ 时间单元可以称为环绕时间单元。

应理解, 在上述跳频图样 2 为周期性的情况下, 两个相邻的跳频图样 2 可以形成跳频图样 1 中的图案。例如, 如图 7 所示, 两个图 5 所示的跳频图样 2 拼接后, 其中的频域资源#3~频域资源#7 可以形成跳频图样 1 中的图案。

6.3、跳频图样 3:

跳频图样 3 也可以称为非阶梯图样 (non-staircase pattern), 跳频图样 3 中存在频域相邻的两个频域资源在时域上不相邻。例如, 如图 8 所示, 第 1 个时间单元对应的频域资源#1 与第 3 个时间单元对应的频域资源#3 在频域上是相邻的, 但是在时域上间隔了 1 个时间单元。

可以理解, 对于跳频图样 3, 由于频域相邻的两个频域资源在时域上不相邻, 因此需要接收端进一步地支持, 以根据优化算法估计随机相位误差。

应理解, 上述图 4~图 8 中的示例是以方案 1 中的重叠跳频为例进行示例性说明的, 方案 2 对应的示例类似, 区别在于没有重叠的频域资源, 在此不再赘述。

第七、跳频配置信息:

对于上述跳频图样, 可以通过 RRC 信令配置。跳频配置信息可以包括以下多项参数, 下面分别介绍。

参数 a、第 1 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置, 即首跳频域起始位置, 例如第 1 个时间单元对应的频域资源的起始 RB。

参数 b、 N 个时间单元中第 i 个时间单元对应的频域资源的带宽; 例如, 以每次跳频占用的带宽相同为例, 第 i 个时间单元对应的频域资源的带宽可以是: 每次跳频占用的带宽或 RB 个数。

参数 c、相邻两个时间单元之间对应的频域偏移。其中, 相邻两个时间单元之间对应的频域偏移, 可以是指: 相邻两个时间单元之间对应的频域资源在频域上的偏移值, 在此统一说明, 以下不再赘述。

上述相邻两个时间单元之间对应的频域资源在频域上的频域值, 例如可以是: 第 i 个时间单元对应的频域资源的结束频域位置与 $i+1$ 时间单元对应的频域资源的频域起始位置之间的频率差、或带宽大小、或占用的 RB 个数。又例如, 第 i 个时间单元对应的频域资源的中心频率与 $i+1$ 时间单元对应的频域资源的中心频率之间的频率差、或带宽大小、或占用的 RB 个数。

参数 d、 N 个时间单元中第 i 个时间单元对应的频域资源与第 j 个时间单元对应的频域资源之间的重叠大小, $1 \leq i, j \leq N$; 该重叠大小可以是带宽或者 RB 个数等。可以理解, 参数 d 也可以用于表示频域相邻的两个频域资源之间的重叠大小。对于方案 1, 即重叠跳频, 根据参数 c 也可以确定参数 d。对于方案 2, 即非重叠跳频, 跳频配置信息中可以不包括参数 d, 或者参数 d 指示的重叠大小为零。

在一种可能的实现方式中, N 个时间单元中每个时间单元对应的频域资源的带宽相同, N 个时间单元中任意相邻两个时间单元之间对应的频域偏移大小相同, 或者 N 个时间单元中第 i 个时间单元对应的频域资源与第 j 个时间单元对应的频域资源之间的重叠大小相同。如此, 配置简单, 可以降低信令开销, 降低发送端复杂度。可以理解, 上述参数也可以不同, 本申请实施例对此不作具体限定。

参数 e、跳频次数或跳频个数, 即一个跳频图样周期内的 N 个时间单元中的 N 值。

可以理解, 上述 N 个时间单元中第 i 个时间单元对应的频域资源与第 j 个时间单元对应的频域资源之间的重叠大小, 可以是指: 频域相邻的两个频域资源之间的重叠大小。其中, 跳频图样中, 任意相邻的两个频域资源之间的重叠大小可以是相同的, 进而上述频域相邻的两个频域资源之间的重叠大小, 可以替换为: 频域重叠带宽。

可以理解, 根据上述跳频配置信息, 可以确定跳频图样 1 中的跳频资源。例如, 在跳频图样 1 中, 一个跳频图样周期内的跳频个数为 N , 即 N 个时间单元。 N 个时间单元中每个时间单元用于发送一个参考信号, 也即跳频图样 1 中包括 N 个频域资源。其中, 跳频图样 1 中, 第 1 个时间对应的频域资源的频域起始位置为上述第 K 个时间单元对应的频域资源。换言之, 跳频图样 1 中, 首跳的频域起始位置为: N 个频域资源中频域位置最低的频域资源, 或频域位置最高的频域资源。也就是说, 基于跳频图样 1 中频域资源是随时间单元的先后顺序而依次升高或降低的特性, 结合上述第 i 个时间单元对应的频域资源的带宽、相邻两个时间单元之间对应的频域偏移、跳频次数等, 即可确定跳频图样 1 中的 N 个时域单元中每个时域单元对应的频域资源。

然而, 上述跳频配置信息不适用于跳频图样 2 和跳频图样 3, 具体存在以下两个问题:

问题 1、由于发送端发送参考信号时的资源与网络调度相关, 即第 1 个时间单元对应的频域资源可能

不是用于跳频的多个频域资源中频域位置最高的频域资源，或频域位置最低的频域资源，即网络中会采用跳频图样 2 发送或接收参考信号。然而，对于跳频图样 2，上述跳频配置信息无法确定唯一的跳频图样 2。例如，如图 9 所示，根据上述跳频配置信息，可能存在多种可能的跳频图样，例如第一跳频图样 2 和第二跳频图样 2。则终端设备在根据上述跳频配置信息发送参考信号时，可能会采用其中任意一种跳频图样 2（例如选择第一跳频图样 2）发送参考信号。一种可能的情况，网络认为该终端设备采用第二跳频图样 2，认为第一跳频图样 2 中的第 3 个频域资源的非重叠部分是空闲的，可能会调度其它终端设备在第 3 个频域资源（非重叠部分）发送数据或参考信号，如此两个终端设备都在第 3 个频域资源（非重叠部分）发送数据或参考信号，会互相干扰。

问题 2、对于终端设备支持跳频图样 3，上述跳频配置信息无法确定第一时间单元之后的多个时间单元中每个时间单元对应的频域资源，即无法确定后续几跳的频域资源，也会存在上述问题 1 中的干扰问题。

基于上述问题，本申请实施例提出了如下技术方案，下面结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

为便于理解本申请实施例，以图 10 所示的通信系统架构为例，对本申请的业务应用场景进行说明。应理解，本申请实施例描述的通信系统的架构以及业务应用场景是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案，并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定，本领域普通技术人员可知，随着通信架构的演变和新业务应用场景的出现，本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

如图 10 所示，为本申请实施例提供的一种通信系统 100 的架构示意图。图 10 中以该通信系统 100 包括至少一个网络设备（例如图 10 中的 110a 或 110b），以及与该网络设备连接的至少一个终端设备（例如图 10 中的 120a~120j）为例进行说明。应理解，网络设备可以通过无线或有线方式与核心网（core network，CN）连接，CN 中的 CN 设备与网络设备可以分别是不同的物理设备，也可以是集成了 CN 逻辑功能和无线接入网逻辑功能的同一个物理设备。可以理解，图 10 中的网络设备和终端设备的数量仅是举例，还可以更多或者更少，本申请实施例对此不作具体限定。

图 11 是适用于本申请实施例的一例应用场景示意图，显示了一种基于业务的定位服务网络架构。在基于 5G 核心网（5G core network，5GC）的定位架构中，各功能实体的作用如下：定位管理功能（location management function，LMF）负责支持有关目标终端设备的不同类型的位置服务，包括对终端设备的定位和向终端设备传递辅助数据。LMF 可以与 4G 基站（例如 ng-eNB）或者 5G 基站（例如 gNB）和终端设备进行如下的信息交互：与 ng-eNB/gNB 之间通过 NR 定位协议 A（NR positioning protocol annex，NRPPa）消息进行信息交互，例如获取 PRS 的配置信息、SRS 的配置信息、小区定时、小区位置信息等；或者，与终端设备之间通过 LTE 位置协议（LTE positioning protocol，LPP）消息进行 UE 能力信息传递、辅助信息传递、测量信息传递等。接入和移动性管理功能（access and mobility management function，AMF）可以从 5G 5GC 位置服务（location server，LCS）实体接收与目标终端设备相关的位置服务请求，或者 AMF 本身也可代表特定目标终端设备启动一些位置服务，并将位置服务请求转发给 LMF。若位置计算是在终端设备侧完成的，AMF 得到终端设备上报的位置信息后，将相关位置信息返回给 5GC LCS 实体。终端设备可以测量来自 NG-RAN 和其他来源的下行信号以支持定位；ng-eNB/gNB 可以为目标终端设备提供配置信息，并将此配置信息传达给 LMF。另外，图 11 中的 N1 表示 N1 接口，NG-C 表示 NG-C 接口，LTE-Uu 表示 LTE-Uu 接口，NR-Uu 表示 NR-Uu 接口，Xn 表示 ng-eNB 和 gNB 之间的连接。

下面分别介绍上述网络设备和终端设备。

对于网络设备：

在一种可能的实现方式中，网络设备可以是与终端设备通信的设备。该网络设备还可以称为接入网、RAN 设备，接入节点，RAN 实体，或者 RAN 节点等。如图 10 所示，通信系统 100 中的多个网络设备可以为同一类型的节点，也可以为不同类型的节点。在一些场景下，网络设备与终端设备的角色是相对的，例如图 10 中的网元 120i 可以是直升机或无人机，其可以被配置成移动基站，对于那些通过网元 120i 接入到通信系统 100 中的终端设备 120j 来说，网元 120i 可以是基站 110a；但对于基站 110a 来说，网元 120i 是终端设备。网络设备和终端设备有时都称为通信装置，例如图 10 中网元 110a 和 110b 可以理解为具有基站功能的通信装置，网元 120a~120j 可以理解为具有终端功能的通信装置。

在一种可能的场景下，网络设备可以是传输接收点（transmission and reception point，TRP）、基站、分离式基站的拉远射频单元（remote radio unit，RRU）或基带单元（baseband unit，BBU）（也可称为数字单元（digital unit，DU））、宽带网络业务网关（broadband network gateway，BNG）、汇聚交换机、非 3GPP 接

入设备、中继站或接入点等。网络设备可以是宏基站（例如图 10 中的网元 110a）、微基站或室内站（如图 10 中的网元 110b）、中继节点或施主节点、或者是 CRAN 场景下的无线控制器。可选地，网络设备还可以是服务器、可穿戴设备、车辆或车载设备等。例如，V2X 系统中的网络设备可以为路边单元（road side unit, RSU）。此外，本申请实施例中的网络设备可以是 LTE 中的 eNB 或 eNodeB（evolutional NodeB）、CRAN 场景下的无线控制器、5G 通信系统中的基站（例如下一代节点 B（gNodeB, gNB）、或者未来演进系统（例如 6G 通信系统）中的基站等，在此不作具体限定。

在一种可能的实现方式中，网络设备可以包括集中式单元（centralized unit, CU）、DU、CU-控制面（control plane, CP）、CU-用户面（user plane, UP）、或者无线单元（radio unit, RU）。网络设备还可以包括有源天线单元（active antenna unit, AAU）。CU 实现网络设备的部分功能，DU 实现网络设备的部分功能，比如，CU 负责处理非实时协议和服务，实现 RRC 和/或分组数据汇聚协议（packet data convergence protocol, PDCP）层的功能。DU 负责处理物理层协议和实时服务，实现无线链路控制层（radio link control, RLC）层、媒体访问控制（media access control, MAC）层和 PHY 层的功能。AAU 实现部分物理层处理功能、射频处理及有源天线的相关功能。由于 RRC 层的信息最终会变成物理（physical, PHY）层的信息，或者，由 PHY 层的信息转变而来，因而，在这种架构下，高层信令，如 RRC 信令，也可以认为是由 DU 发送的，或者，由 DU+AAU 发送的。可以理解的是，网络设备可以为包括 CU 节点、DU 节点、AAU 节点中一项或多项的设备。此外，可以将 CU 划分为 RAN 中的网络设备，也可以将 CU 划分为 CN 中的网络设备，本申请实施例对此不做限定。

应理解，在不同系统中，CU（或 CU-CP 和 CU-UP）、DU 或 RU 也可以有不同的名称，但是本领域的技术人员可以理解其含义。例如，在 ORAN 系统中，CU 也可以称为开放式 CU（open CU, O-CU），DU 也可以称为开放式 DU（open DU, O-DU），CU-CP 也可以称为开放式 CU-CP（open CU-CP, O-CU-CP），CU-UP 也可以称为开放式 CU-UP（open CU-UP, O-CU-UP），RU 也可以称为开放式 RU（open RU, O-RU）。为描述方便，本申请实施例中以 CU、CU-CP、CU-UP、DU 和 RU 为例进行描述。本申请实施例中的 CU（或 CU-CP、CU-UP）、DU 和 RU 中的任一单元，可以通过软件模块、硬件模块、或者软件模块与硬件模块结合来实现。

对于终端设备：

在一种可能的实现方式中，终端设备可以是用于实现无线通信功能的设备，例如终端或者可用于终端中的芯片等。其中，终端可以是 5G 网络或者未来演进的公共陆地移动网络（public land mobile network, PLMN）中的用户设备（user equipment, UE）、接入终端、终端单元、终端站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、终端代理或终端装置等。接入终端可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议（session initiation protocol, SIP）电话、无线本地环路（wireless local loop, WLL）站、个人数字处理（personal digital assistant, PDA）、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备、VR 终端设备、AR 终端设备、工业控制（industrial control）中的无线终端、无人驾驶（self driving）中的无线终端、远程医疗（remote medical）中的无线终端、智能电网（smart grid）中的无线终端、运输安全（transportation safety）中的无线终端、智慧城市（smart city）中的无线终端、智慧家庭（smart home）中的无线终端等。在一种可能的实现方式中，终端设备可以是移动的，也可以是固定的。

下面介绍上述网络设备和终端设备的结构。

在一种可能的实现方式中，本申请实施例中的网络设备与终端设备也可以称之为通信装置，其可以是一个通用设备或者是一个专用设备，本申请实施例对此不作具体限定。

在一种可能的实现方式中，本申请实施例中的终端设备或网络设备的相关功能可以由一个设备实现，也可以由多个设备共同实现，还可以是由一个设备内的一个或多个功能模块实现，本申请实施例对此不作具体限定。可以理解的是，上述功能既可以是硬件设备中的网络元件，也可以是在专用硬件上运行的软件功能，或者是硬件与软件的结合，或者是平台（例如，云平台）上实例化的虚拟化功能。

例如，本申请实施例中的网络设备或终端设备的相关功能可以通过图 12 中的通信装置 120 来实现。图 12 所示为本申请实施例提供的通信装置 120 的结构示意图。该通信装置 120 包括一个或多个处理器 1201，可选的，该通信装置还可以包括通信线路 1202，以及至少一个通信接口（图 12 中仅是示例性的以包括通信接口 1204，以及一个处理器 1201 为例进行说明）。可选地，该通信装置 120 还可以包括存储器 1203。

处理器 1201 可以是一个通用中央处理器（central processing unit, CPU），微处理器，特定应用集成电

路 (application-specific integrated circuit, ASIC), 或一个或多个用于控制本申请方案程序执行的集成电路。

通信线路 1202 可包括一通路, 用于连接不同组件之间。

通信接口 1204, 可以是收发模块用于与其他设备或通信网络通信, 如以太网, RAN, 无线局域网 (wireless local area networks, WLAN) 等。例如, 收发模块可以是收发器、收发机一类的装置。在一种可能的实现方式中, 通信接口 1204 也可以是位于处理器 1201 内的收发电路, 用以实现处理器的信号输入和信号输出。

存储器 1203 可以是具有存储功能的装置。例如可以是只读存储器 (read-only memory, ROM) 或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备, 随机存取存储器 (random access memory, RAM) 或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备, 也可以是电可擦可编程只读存储器 (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM)、只读光盘 (compact disc read-only memory, CD-ROM) 或其他光盘存储、光碟存储 (包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质, 但不限于此。存储器可以是独立存在, 通过通信线路 1202 与处理器相连接。存储器也可以和处理器集成在一起。

可选地, 存储器 1203 用于存储执行本申请方案的计算机执行指令, 并由处理器 1201 来控制执行。处理器 1201 用于执行存储器 1203 中存储的计算机执行指令, 从而实现本申请实施例中提供的方法。

或者, 本申请实施例中, 也可以是处理器 1201 执行本申请下述实施例提供的方法的处理相关的功能, 通信接口 1204 负责与其他设备或通信网络通信, 本申请实施例对此不作具体限定。

在一种可能的实现方式中, 本申请实施例中的存储器 1203 还可以用于存储下述实施例中所描述的信息或参数, 例如第一频率、第二频率、BWP、跳频配置信息、或者参考信号等。

本申请实施例中的计算机执行指令也可以称之为应用程序代码, 本申请实施例对此不作具体限定。

在具体实现中, 作为一种实施例, 处理器 1201 可以包括一个或多个 CPU, 例如图 12 中的 CPU0 和 CPU1。

在具体实现中, 作为一种实施例, 通信装置 120 可以包括多个处理器, 例如图 12 中的处理器 1201 和处理器 1207。这些处理器中的每一个可以是一个单核 (single-CPU) 处理器, 也可以是一个多核 (multi-CPU) 处理器。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据 (例如计算机程序指令) 的处理核。

在具体实现中, 作为一种实施例, 通信装置 120 还可以包括输出设备 1205 和输入设备 1206。输出设备 1205 和处理器 1201 通信, 可以以多种方式来显示信息。

上述的通信装置 120 可以是一个通用装置或者是一个专用装置。例如通信装置 120 可以是台式机、便携式电脑、网络服务器、掌上电脑 (personal digital assistant, PDA)、移动手机、平板电脑、无线终端设备、嵌入式设备或具有图 12 中类似结构的设备。本申请实施例不限定通信装置 120 的类型。

应理解, 针对前述“问题 1”, 本申请实施例提供一种资源确定方法, 该方法的执行主体可以是第一装置。其中, 第一装置可以是上述图 10~图 12 中的终端设备, 或者终端设备的模块或单元 (例如终端设备的芯片、芯片系统、芯片电路、或者电路等)。或者, 第一装置可以是上述图 10~图 12 中的网络设备, 或者网络设备的模块或单元 (例如终端设备的芯片、芯片系统、芯片电路、或者电路等)。

在一种可能的实现方式中, 第一装置确定第一频率和/或第二频率, 并根据第一频率和/或第二频率, 确定用于跳频的 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系, N 个时间单元用于发送或接收参考信号。其中, 第一频率为发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置, 第二频率为发送或接收参考信号占用的频域资源的最高频域位置, M 为大于 1 的整数, N 为大于 1 的整数。如此, 第一装置可以确定第一频率和/或第二频率, 并确定用于跳频的 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系, 如此可以唯一地确定发送或接收参考信号的跳频资源, 以避免与其他装置在同一跳频资源上发送或接收参考信号, 从而避免干扰, 有助于提升定位精度。

还应理解, 针对前述“问题 2”, 本申请实施例提供一种资源确定方法, 该方法的执行主体可以是第一装置。其中, 第一装置可以是上述图 10~图 12 中的终端设备, 或者终端设备的模块或单元 (例如终端设备的芯片、芯片系统、芯片电路、或者电路等)。

在一种可能的实现方式中, 第一装置接收跳频配置信息, 并根据跳频配置信息, 确定 N 个时间单元与 M 个频域资源之间的对应关系。其中, 跳频配置信息用于指示 N 个时间单元中的第 i 个时间单元与 M 个

频域资源中的第 j 个频域资源关联。 M 个频域资源用于跳频， N 个时间单元用于发送或接收参考信号， M 为大于 1 的整数， N 为大于 1 的整数， $1 \leq i \leq N$ ， $1 \leq j \leq M$ 。如此，第一装置可以根据跳频配置信息，确定 N 个时间单元中每个时间单元与 M 个频域资源中的每个频域资源之间的对应关系，如此可以唯一地确定发送或接收参考信号的跳频资源，以避免与其他装置在同一跳频资源上发送或接收参考信号，从而避免干扰，有助于提升定位精度。

下面将结合图 13~图 20，对本申请实施例提供的上述方法进行展开说明。

应理解，本申请下述实施例中各个设备或装置之间的信号、信号中各参数的名字、或者信号承载的信息的名字等只是一个示例，具体实现中也可以是其他的名字，本申请实施例对此不作具体限定。

图 13 是本申请实施例提供的一种资源确定方法的流程示意图。如图 13 所示，该资源确定方法，包括如下步骤：

步骤 S1301、第一装置确定第一频率和/或第二频率。

步骤 S1302、第一装置根据第一频率和/或第二频率，确定用于跳频的 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系。其中， N 个时间单元用于发送或接收参考信号，第一频率为第一装置发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置，第二频率为第一装置发送或接收参考信号占用的频域资源的最高频域位置， M 为大于 1 的整数， N 为大于 1 的整数。

下面对步骤 S1301 和 S1302 进行进一步地说明。

对于步骤 S1301：

应理解，步骤 S1301 涉及第一装置、第一频率、以及第二频率，下面分别介绍。

1、第一装置：

应理解，第一装置可以分为类型 1 和类型 2，下面分别说明。

对于类型 1：

在一种可能的实现方式中，第一装置可以是上述图 10~图 12 中的终端设备，或者终端设备的模块或单元。例如第一装置可以是终端设备的芯片、芯片系统、芯片电路、或者电路等。其中，终端设备可以是 REDCAP 终端设备，也可以是普通终端设备。可以理解，第一装置发送参考信号，适用于前述“场景 1”，即上行跳频定位，也即第一装置可以确定发送参考信号的 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系，并根据该对应关系确定向网络设备发送参考信号的跳频图样，如此可以唯一地确定发送参考信号的跳频资源，以避免与其他装置在同一跳频资源上向网络设备发送参考信号，从而避免干扰。

还可以理解，第一装置接收参考信号，适用于前述“场景 2”，即下行跳频定位，也即网络设备周期性地发送大宽带的参考信号，第一装置以跳频的方式接收来自网络设备的参考信号（每次接收网络设备发送的大带宽参考信号中的部分信号）。

应理解，第一装置接收参考信号，也适用于场景 3。其中，场景 3 为网络设备在多个时间单元上向终端设备发送窄带的参考信号（例如带宽为 20MHz 的 PRS）。相应地，终端设备在多个时间单元上接收来自网络设备的窄带的参考信号。换言之，网络设备可以跳频发送多个窄带的参考信号，终端设备可以跳频接收多个窄带的参考信号。也就是说，第一装置可以确定发送参考信号的 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系，并根据该对应关系确定接收来自网络设备的参考信号的跳频图样，如此可以唯一地确定接收来自网络设备的参考信号的跳频资源，以避免在错误的跳频资源上接收来自网络设备的参考信号。

对于类型 2：

在一种可能的实现方式中，第一装置可以是上述图 10~图 12 中的网络设备，或者网络设备的模块或单元。例如第一装置可以是网络设备的芯片、芯片系统、芯片电路、或者电路等。

也就是说，第一装置可以确定发送参考信号的 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系，并根据该对应关系确定发送参考信号的跳频图样，如此可以唯一地确定第一装置向终端设备发送参考信号的跳频资源，进而可以使得终端设备可以接收到参考信号。进一步的，第一装置以跳频的方式发送参考信号可以节省功耗，以满足第一装置的节能需求。因此，本申请实施例中，在满足网络设备的节能需求的情况下，可以进一步提高定位精度。当然，普通终端设备也可以周期性地发送大宽带的参考信号，网络设备可以采用重叠跳频或非重叠跳频的方式接收参考信号，以降低网络设备的功耗和接收复杂度。

可以理解，时间单元也可以称为跳频时刻，或者跳频时域资源等，具体可以参见前述“带宽受限下的定位场景”中关于时间单元的说明，不再赘述。

2、第一频率和第二频率：

应理解, 第一频率为第一装置发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置, 可以替换为: 第一频率为第一装置发送或接收参考信号允许占用的频域资源的最低频域位置。第二频率为第一装置发送或接收参考信号占用的频域资源的最高频域位置, 可以替换为: 第二频率为第一装置发送或接收参考信号允许占用的频域资源的最高频域位置。其中, 占用的频域资源可以是指占用的频率范围或 BWP 等。换言之, 第一频率和/或第二频率可以与第一装置的能力关联。

可以理解, 频域资源的最低频域位置可以是前述“跳频图样 1”中的频域起始位置, 频域起始位置例如可以是: 频域资源对应的起始 RB, 或者频域资源对应的起始 RE, 或者频域资源对应的起始子载波。上述频域资源的最高频域位置例如可以是: 频域资源对应的最高 RB, 或者频域资源对应的最高 RE, 或者频域资源对应的最高子载波。上述最低频域位置以及最高频域位置, 具体可以参见前述“跳频图样 1”中的相关说明, 此处不再赘述。

在一种可能的实现方式中, 第一频率为参考频率与第一频域偏移值之和, 和/或, 第二频率为参考频率与第二频域偏移值之和。其中, 参考频率为以下一项: BWP 的起始频率、BWP 的最高频率、BWP 的中心频率、或者 BWP 对应的参考频率。例如, BWP 对应的参考频率可以是点 A (point A), 点 A 具体可以参见 TS 38.211, 此处不再赘述。应理解, 上述第一频率对应的参考频率与第二频率对应的参考频率之间可以相同, 或不同。例如, 第一频率可以为 BWP 的起始频率与第一频域偏移值之和, 第二频率为 BWP 的最高频率与第二频域偏移值之和。

下面进一步地说明 BWP、第一频域偏移值、以及第二频域偏移值。

2.1、对于 BWP:

可以理解, BWP 可以是前述“频域资源”中所述的初始 BWP、激活 BWP、或者网络配置的多个 BWP 中除激活 BWP 之外的其他 BWP, 具体不再赘述。

又例如, BWP 也可以是虚拟 BWP。其中, 虚拟 BWP 可以具有与激活 BWP 相同的 SCS, 但是具有更大的带宽。虚拟 BWP 的带宽(或频率范围)可以不是网络配置的激活 BWP。虚拟 BWP 可以具有用于跳频的扩展的虚拟边界。例如, 虚拟 BWP 的可用带宽可以大于第一装置的激活 BWP 的带宽。也就是说, 若第一频率和/或第二频率位于虚拟 BWP 的起始频率、最高频率、或者参考频率等, 则 M 个频域资源可位于虚拟 BWP 内, 如此, 对于 REDCAP 终端设备, 也可以使用与普通终端设备的与 BWP 对齐的频域资源。

例如, 对于网络配置的 BWP, 第一频率或第二频率可以位于在激活 BWP 之外的非激活 BWP 上。如此, REDCAP 终端设备与普通终端设备之间的 BWP 可以更好地匹配资源(例如对齐 RB)。

也就是说, 第一频率和/或第二频率可以通过 BWP 的相关参考频率确定, 进而通过第一频率和/或第二频率确定的 M 个频域资源可以灵活设计, 例如 M 个频域资源可以位于激活 BWP 内, 也可以跨不同的 BWP。

2.2、对于第一频域偏移值:

可选地, 第一频域偏移值可以是 0。换言之, 第一频率可以是上述 BWP 的起始频率, 或者第一频率可以上述 BWP 的中心频率、或者第一频率可以是上述 BWP 对应的参考频率。当然, 第一频域偏移值可以大于 0, 如此第一频率可以大于上述 BWP 的起始频率。或者, 第一频域偏移值可以小于 0, 如此第一频率可以小于上述 BWP 的起始频率。其中, 第一频域偏移值可以通过 RB 个数、RE 个数、子载波个数、或者带宽等表示(或称体现), 第一频域偏移值可以是 1 个 RB、2 个 RB、或者更多个 RB, 本申请实施例对此不作具体限定。可以理解, 第一频域偏移值的单位可以是 Hz、KHz、或者 MHz 等, 不作具体限定。

2.3、对于第二频域偏移值:

可选地, 第二频域偏移值可以是 0。换言之, 第二频率可以是上述 BWP 的最高频率、或者第二频率可以是上述 BWP 的中心频率。当然, 第二频域偏移值可以大于 0, 即第二频率可以大于上述 BWP 的最高频率; 或者, 第二频域偏移值可以小于 0, 即第二频率可以是小于上述 BWP 的最高频率。

在一种可能的实现方式中, 第一频率和/或第二频率可以是协议约定的; 或者, 第一频率和/或第二频率是第一装置与网络提前协商的; 或者, 第一频率和/或第二频率是网络指示的或配置的。

可以理解, 对于网络指示第一频率和/或第二频率, 使得第一装置与接收端(例如场景 1 中的网络设备, 或者场景 3 中的终端设备)之间, 可以对齐 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系, 以避免在错误的跳频资源上发送或接收参考信号。

应理解, 对于第一频率和/或第二频率是网络指示的或配置的具体实现, 可以参见下述图 18 所示的方法流程, 此处不赘述。

对于步骤 S1302:

为方便理解，首先介绍M与N之间的关系，之后说明M个频域资源与N个时间单元之间的关系。

对于M和N之间的关系：

在一种可能的实现方式中，M可以等于N。也就是说，第一装置可以在一个时间单元上发送一个参考信号。不同时间单元对应的频域资源不同，或者，时间单元与频域资源一一对应。

在另一种可能的实现方式中，M可以大于N。也就是说，第一装置可以在一个时间单元上通过多个不同的频域资源发送多个参考信号。不同频域资源对应的时间单元可以相同，或者，多个频域资源可以对应同一时间单元。

在又一种可能的实现方式中，M可以小于N。也就是说，第一装置可以在多个时间单元上发送占用相同的频域资源的参考信号。不同时间单元对应的频域资源可以相同，或者，多个时间单元可以对应同一频域资源。

在一种可能的实现方式中，N个时间单元可以为一个参考信号跳频图样周期中发送N个参考信号的时间单元。其中，N个时间单元中的N可以是指一个跳频图样中的跳频次数或个数。N个时间单元是用于发送N个参考信号的时间单元，包括：N个时间单元中的每个时间单元用于发送一个参考信号。

也就是说，在一个跳频图样周期内，每个跳频时刻可以发送一个参考信号。

在一种可能的实现方式中，步骤S1302可以替换为：第一装置确定用于跳频的与N个时间单元对应的N个频域资源或N个频域资源集合，N个时间单元用于发送或接收参考信号，第一频率为第一装置发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置，第二频率为第一装置发送或接收参考信号占用的频域资源的最高频域位置，N为大于1的整数。

可以理解，N个频域资源集合可以包括多个频域资源，该多个频域资源的个数可以等于第一装置在同一时间单元上同时发送或接收参考信号的个数。

也就是说，第一装置可以根据第一装置发送或接收参考信号占用的频域资源，确定第一频率和/或第二频率，并确定跳频资源可以是N个时间单元与N个频域资源一一对应，即一个时间单元可以用于发送或接收一个参考信号。或者，第一装置确定跳频资源可以是N个时间单元与N个频域资源集合一一对应，如此一个时间单元可以对应多个不同的频域资源，进而第一装置可以同时发送或接收多个不同的参考信号。

在另一种可能的实现方式中，步骤S1302可以替换为：根据第一频率和/或第二频率，确定与N个时间单元对应的N个频域资源或N个频域资源集合，N个时间单元用于发送或接收参考信号，第一频率低于N个频域资源的最低频率，第二频率高于N个频域资源的最高频率，N为大于1的整数。

也就是说，第一装置可以根据第一频率和/或第二频率，确定位于第一频率和/或第二频率对应的频率范围内的N个频域资源，并确定N个时间单元与N个频域资源或N个频域资源集合之间的对应关系。

在一种可能的实现方式中，参考信号用于定位。例如，参考信号可以是前述“参考信号”中所述的参考信号，此处不再赘述。

可以理解，N个时间单元发送或接收的参考信号是针对同一个设备或装置的。例如，对于场景1，参考信号是第一装置通过N个时间单元发送的。对于场景2，第一装置通过N个时间单元接收的参考信号是来自网络设备的大宽带的参考信号。对于场景3，第一装置通过N个时间单元接收的参考信号是来自网络设备的窄带宽的参考信号。

对于M个频域资源与N个时间单元之间的关系：

应理解，对于M个频域资源与N个时间单元，可以是指频域相邻的两个频域资源在时域上也相邻的跳频图样内的频域资源和时间单元，例如，前述“跳频图样1”和“跳频图样2”中的M个频域资源与N个时间单元。

可以理解，M个频域资源与N个时间单元之间的对应关系，可以包括：N个时间单元中的每个时间单元与M个频域资源中的每个频域资源的对应的关系。其中，N个时间单元中的每个时间单元与M个频域资源中的每个频域资源的对应的关系，可以是指：N个时间单元中的每个时间单元与M个频域资源中的每个频域资源的频域位置之间的对应关系。可以理解，频域资源的频域位置可以是指频域资源的中心频点、频域起始位置、频域结束位置等，具体可以参见前述“跳频图样1”中的相关说明，不在赘述。应理解，上述M个频域资源与N个时间单元之间的对应关系，可以通过三种方式确定，分别为方式1~3。其中，方式1是指根据第一频率确定上述对应关系，方式2是指根据第二频率确定上述对应关系，方式3是根据第一频率和第二频率确定上述对应关系。本申请实施例中，通过上述方式1~3可以唯一地确定跳频图样，以如此可以解决前述“问题1”中，跳频图样2存在多种可能的跳频图样的问题。

可以理解，鉴于方案1与方案2之间的原理的相似性，以下关于步骤S1302的具体实现，是以方案1的重叠跳频的跳频图样为例进行说明，对于方案2的非重叠跳频的跳频图样，具体可以参见方案1对应的相关说明，在此统一说明，不再赘述。应理解，方式3是在方式1和方式2的结合，具体实现可以参见方式1和方式2，不再赘述。

下面分别介绍方式1和方式2。

A、方式1：

在一种可能的实现方式中，N个时间单元中的第K个时间单元对应的频域资源是根据第一频率确定的，第K个时间单元对应的频域资源是M个频域资源中频域位置最低的频域资源或最高的频域资源。

也就是说，通过第一频率可以确定第K个时间单元对应的频域资源，即M个频域资源中频域位置最高的频域资源，或频域位置最低的频域资源，如此可以唯一地确定发送或接收参考信号的跳频资源，从而避免干扰。

例如，在图9中，若确定了第K个时间单元对应的频域资源（以第K个时间单元对应的频域资源是频域位置最高的频域资源为例）为第3个时间单元对应的频域资源#3，则可以唯一地确定跳频图样为第二跳频图样2。对于跳频图样1，在确定第K个时间单元对应的频域资源的情况下，即可以确定第1个时间单元对应的频域资源的频域起始位置，即首跳的频域起始位置为第一频率，进而可以唯一地确定跳频图样1中的跳频资源。下面基于前述“跳频图样2”中的情况1和情况2，分别说明如何确定第K个时间单元对应的频域资源。

情况1：

在一种可能的实现方式中，第K个时间单元对应的频域资源是根据第一频率确定的，包括：第K个时间单元对应的频域资源是根据第三频率确定的，第三频率对应的频域资源为M个频域资源中频域位置最高的频域资源。其中，第三频率是根据第一频率和M个频域资源占用的总带宽确定的。

可以理解，M个频域资源占用的总带宽可以是前述“带宽受限下的定位场景”中的合并带宽，具体可以参见“带宽受限下的定位场景”中的相关描述，不再赘述。

应理解，第三频率可以是指相对于第一频率的最高频域位置。例如，第三频率为第一频率和M个频域资源占用的总带宽之和。或者说，第三频率可以通过公式（1）确定。

$$F_{c-h} = F_l + B \quad \text{公式（1）}$$

在公式（1）， F_{c-h} 为第三频率， F_l 为第一频率， B 为M个频域资源占用的总带宽，即合并带宽。其中，公式（1）中的单位可以是Hz、KHz、MHz、或者RB。

可选地，M个频域资源占用的总带宽是根据以下参数确定的：N个时间单元中第i个时间单元对应的频域资源的带宽、跳频次数、以及N个时间单元中相邻两个时间单元之间对应的频域偏移。其中，跳频次数，可以替换为：一个参考信号跳频图样周期内的跳频次数或个数。N个时间单元中相邻两个时间单元之间对应的频域偏移，可以替换为：N个时间单元中第i个时间单元对应的频域资源与第j个时间单元对应的频域资源之间的重叠大小，或频域重叠的带宽， $1 \leq i \neq j \leq N$ ，具体可以参见前述“跳频配置信息”中的参数c和d，不再赘述。

示例性的，上述公式（1）中的 B 为合并带宽，可以是一个参考信号跳频图样周期（包括n个时间单元）内，n个时间单元对应的频域资源的带宽与n个时间单元中相邻两个时间单元之间对应的频域偏移的求和，如 $B = \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$ 。例如上述公式（1）可以改写为公式（2）。

$$F_{c-h} = F_l + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) \quad \text{公式（2）}$$

在公式（2）中， F_{c-h} 为第三频率， F_l 为第一频率， b_i 为n个时间单元中第i个时间单元对应的频域资源的带宽， n 为跳频次数或个数， $f_{i,i-1}$ 用于表示n个时间单元中第i个时间单元与第i-1个时间单元之间对应的频域偏移，即N个时间单元中相邻两个时间单元之间对应的频域偏移，例如， $f_{i,i-1}$ 可以是指第i个时间单元对应的频域资源的频域结束位置与第i+1个时间单元对应的频域资源的频域起始位置之间的偏移。其中， $f_{1,0} = 0$ ， $1 \leq n \leq N$ ， n 为整数。

可以理解，对于方案1的重叠跳频，对于每次跳频占用的带宽相同的情况，相邻两个频域资源之间的重叠大小也相同，进而可以通过每次跳频占用的带宽 b （或RB个数），重叠大小 p ，确定公式（1）中的 $B = n \cdot b - (n-1)p$ 。对于方案2的非重叠跳频，上述公式（1）和公式（2）中的 $f_{i,i-1}$ 可以是指第i个时间单元对应的频域资源的最高频域位置与第i+1个时间单元对应的频域资源的频域起始位置之间的偏移，该 $f_{i,i-1}$ 可以为零，即在方案2中，用于跳频的多个频域资源之间可以在频域上是连续的，可以不需要通过 $f_{i,i-1}$ 确定

合并带宽。此外，对于每次跳频占用的带宽相同的情况，合并带宽可以根据跳频次数，以及每次跳频占用的带宽 b 确定的，即 $B=n \cdot b$ 。

应理解，在确定了第一频率和第三频率的情况下，结合情况1中频域资源的频域位置整体上随时间单元先后顺序而依次升高，可以根据一个跳频图样周期内的 n 个时间单元中任意一个时间单元对应的频域资源（例如起始频域位置、中心频率、或者最高频域位置中的一项或多项等），确定 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源，或最高的频域资源。

在一种可能的实现方式中，第 K 个时间单元对应的频域资源是根据第三频率确定的，包括：第 K 个时间单元是根据第三频率，以及 N 个时间单元中第 t 个时间单元对应的频域资源确定的， $1 \leq t \leq N$ 。

可以理解，第 t 个时间单元可以是 N 个时间单元中的任意一个时间单元。其中，对于 N 大于 n ，且 t 大于 n 的情况，可以通过 t 模除 n （例如 $t \bmod n$ ），确定第 t 个时间单元在一个跳频图样周期内位于 n 个时间单元中的第几个时间单元。

也就是说，第一装置可以根据 N 个时间单元中的任意一个时间单元在 n 个时间单元中的次序，及其对应的频域资源，确定第 K 个时间单元中的 K 值，即确定 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源对应的时间单元在 n 个时间单元中的次序，和/或， M 个频域资源中频域位置最低的频域资源对应的时间单元在 n 个时间单元中的次序，如此可以唯一地确定发送或接收参考信号的跳频资源信息（例如包括频域资源信息和时域资源信息）。

应理解，考虑资源利用率和资源调度灵活性， M 个频域资源中频域位置最高的频域资源可能与第三频率之间存在不同的频域位置关系，不同的频域位置关系可以对应不同的跳频图样，即不同的频域位置关系可以对应不同的 K 值。

下面进一步介绍确定第 K 个时间单元的具体实现。

在一种可能的实现方式中，第 K 个时间单元是根据第三频率，以及 N 个时间单元中第 t 个时间单元对应的频域资源确定的，包括：第 K 个时间单元是根据第 t 个时间单元对应的频域资源与第三频率之间的频域位置关系确定的。其中，该频域位置关系为第一频域位置关系或第二频域位置关系。第一频域位置关系为：第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置与 b_t 之和对应的频域位置大于第三频率，第二频域位置关系为：第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置与 b_t 之和对应的频域位置等于第三频率，或者该频域位置小于第三频率，且两者之间的差值小于 b_{t+1} 或者 $b \cdot b_t$ 为第 t 个时间单元对应的频域资源的带宽， b_{t+1} 为第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源的带宽， b 为每次跳频占用的带宽。可以理解，对于每次跳频占用的带宽相同的情况， b_t 可以等于 b 。

应理解，第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置可以是网络指示的，也可以是根据其他时间单元确定的。例如，第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置，可以是：根据第 $t-x$ 个时间单元对应的频域资源，以及前述 b_i 、 $f_{i,i-1}$ ，或者前述 b 、 p 确定的， $1 \leq t-x \leq N$ 。其中， x 为整数，例如可以是1、2、3、-1、-2、-3、或者其他值。

也就是说，第一装置还可以根据第 t 个时间单元对应的频域资源与第三频率之间的频域位置关系确定第 K 个时间单元，进而不同的位置关系可以对应不同的第 K 个时间单元，及其对应的频域资源，如此可以提高资源的利用率或资源调度的灵活性。

在一种可能的实现方式中，第一频域位置关系，可以包括：位置关系1a或位置关系1b。其中，在位置关系1a中，第 t 个时间单元对应的频域资源的实际（actual）带宽与 b_t 相同。在位置关系1b中，第 t 个时间单元对应的频域资源的实际带宽小于 b_t ，且第 t 个时间单元对应的频域资源的实际最高频域位置可以等于第三频率。

也就是说，对于位置关系1a， M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，其最高频域位置可以大于第三频率，即第一装置在跳频至最高频率（即第三频率）附近处，可以继续向第三频率方向（即频率增加方向）跳频，进而下一跳（即下一个时间单元）对应的频域资源的频域起始位置可以大于第一频率。对于位置关系1b， M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，其实际的最高频域位置等于第三频率，即第一装置在跳频至最高频率附近处，可以继续向第三频率方向跳频，但实际跳频的带宽小于配置的带宽，配置的带宽例如可以是上述 b_t 或每次跳频占用的带宽 b ，进而下一跳对应的频域资源的频域起始位置可以等于第一频率。

可以理解，对于第二频域位置关系， M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，其最高频域位置小于或等于第三频率，即第一装置在跳频至第三频率附近，下一跳是从最低频率（即第一频率）开始。

应理解，上述频域位置关系可以是协议约定的；或者，上述频域位置关系可以是第一装置与网络提前协商的；或者，上述频域位置关系可以是网络指示的或配置的，本申请实施例对此不作具体限定。可以理解，上述第一频域位置、位置关系 1a、位置关系 1b、第二频域位置关系等名称仅是示例，还可以是其他的名称，本申请实施例对此不作具体限定。

下面以方案 1 中的重叠跳频的跳频图样为例，说明上述频域位置关系。

例如，位置关系 1a 可以参见图 14 中的 (a)，位置关系 1b 可以参见图 14 中的 (b)，第二频域位置关系可以参见图 14 中的 (c)，下面分别说明。

对于位置关系 1a：

第 t 个时间单元对应的频域资源的实际 (actual) 带宽与 b_t 相同，进而第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置与 b_t 之和对应的频域位置，即第 t 个时间单元对应的频域资源的最高频域位置是实际的最高频域位置，该实际的最高频域位置可以大于第三频率。换言之，对于图 14 中的 (a)，第 2 个时间单元对应的频域资源#2 的最高频域位置可以大于第三频率，即 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源的最高频域位置，可以大于第三频率。如此，该第 t 个时间单元对应的频域资源为： M 个频域资源中频域位置最高的频域资源（即环绕前的时间单元对应的频域资源），该第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源为： M 个频域资源中频域位置最低的频域资源（即环绕时间单元对应的频域资源）。

应理解，由于第三频率是根据第一频率确定的，进而在合并带宽不变的情况下， M 个频域资源中频域位置的最低的频域资源的频域起始位置，可以大于第一频率，具体可以参见图 14 中的 (a) 中的第 3 个时间单元对应的频域资源#3，其频域起始位置大于第一频率。

可以理解，如图 14 中的 (a) 所示，第 1 个时间单元对应的频域资源#1，以及第 2 个时间单元对应的频域资源#2，与其他的频域资源（例如第 3 个时间单元对应的频域资源#3，以及第 4 个时间单元对应的频域资源#4，以及第 5 个时间单元对应的频域资源#5）可以联合处理，从而提高资源利用率。

对于位置关系 1b：

如上所述，第 t 个时间单元对应的频域资源的实际带宽小于 b_t ，进而第 t 个时间单元对应的频域资源的最高频域位置不是实际的最高频域位置，该实际的最高频域位置等于第三频率，具体可以参见图 14 中的 (b) 中的第 2 个时间单元对应的频域资源#2。换言之，该第 t 个时间单元对应的频域资源为： M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，该第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源为： M 个频域资源中频域位置最低的频域资源。

可以理解，由于实际的最高频域位置等于第三频率，进而 M 个频域资源中频域位置的最低的频域资源的频域起始位置，可以等于第一频率，具体可以参见图 14 中的 (b) 中的第 3 个时间单元对应的频域资源#3，其频域起始位置等于第一频率。也就是说，默认第一装置发送参考信号占用的最低频率与第一频率重合，进而不需要额外指示，可以降低信令开销。

应理解，如图 14 中的 (b) 所示，第 1 个时间单元对应的频域资源#1，以及第 2 个时间单元对应的频域资源#2，可以不与其他的频域资源（例如第 3 个时间单元对应的频域资源#3，第 4 个时间单元对应的频域资源#4，以及第 5 个时间单元对应的频域资源#5）进行联合处理。如此，可以提高网络调度资源的灵活性。

对于第二频域位置关系：

第二频域位置关系与上述位置关系的区别在于，第 t 个时间单元对应的频域资源的最高频域位置小于或等于第三频率，且第 t 个时间单元对应的频域资源的最高频域位置应接近第三频率。其中，在第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置与 b_t 之和对应的频域位置大于第三频率的情况下，第 $t-1$ 个时间单元对应的频域资源为： M 个频域资源中频域位置最高的频域资源（针对 $t-1$ 不等于 1 的情况下，即第 $t-1$ 个时间单元不是第 1 个时间单元），或者第 $t-1$ 个时间单元对应的频域资源为：除了 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源之外，最接近第三频率的频域资源（即第 $t-1$ 个时间单元是第 1 个时间单元）。换言之，第 $t-1$ 个时间单元为情况 1 中的环绕前的时间单元。第 t 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源，且第 t 个时间单元对应的频域资源的实际频域起始位置是第一频率，即第 t 个时间单元为情况 1 中的环绕时间单元。

例如，在图 14 中的 (c) 中，第 t 个时间单元为第 2 个时间单元，即环绕时间单元，第 2 个时间单元对应的频域资源#2 的频域起始位置为第一频率。第 $t-1$ 个时间单元为第 1 个时间单元，即环绕前的时间单元，第 1 个时间单元对应的频域资源#1 是除了第 6 个时间单元对应的频域资源#6 之外，最接近第三频率

的频域资源。

可以理解，如图 14 中的 (c) 所示，第 1 个时间单元对应的频域资源#1 可以不与其他的频域资源（例如第 2 个时间单元对应的频域资源#2 至第 5 个时间单元对应的频域资源#5）进行联合处理。如此，可以提高网络调度资源的灵活性。

应理解，结合上述说明，针对第 K 个时间单元对应的频域资源，可以确定以下内容：

1、在第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置与 b_t 之和对应的频域位置大于第三频率的情况下，对于第一频域位置关系，第 t 个时间单元对应的频域资源为：M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，第 t+1 个时间单元对应的频域资源为：M 个频域资源中频域位置最低的频域资源；

其中，对于位置关系 1a，M 个频域资源中频域位置最高的频域资源的最高频域位置可以大于第三频率，且第三频率位于该频域位置最高的频域资源占用的频率范围内；M 个频域资源中频域位置最低的频域资源的频域起始位置可以大于第一频率；

对于位置关系 1b，M 个频域资源中频域位置最高的频域资源的最高频域位置，可以等于第三频率，M 个频域资源中频域位置最低的频域资源的频域起始位置，可以等于第一频率。

2、对于第二频域位置关系，第 t 个时间单元对应的频域资源为：M 个频域资源中频域位置最低的频域资源。其中，在第 t-1 个时间单元不是第 1 个单元的情况下，第 t-1 个时间单元对应的频域资源为：M 个频域资源中频域位置最高的频域资源。在第 t-1 个时间单元为第 1 个时间单元的情况下，第 t-1 个时间单元对应的频域资源为：除了 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源之外，最接近第三频率的频域资源。

示例性的，根据第 t 个时间单元对应的频域资源与第三频率之间的频域位置关系，可以确定第 t 个时间单元对应的频域资源是否为第 K 个时间单元对应的频域资源。若确定第 t 个时间单元对应的频域资源不是第 K 个时间单元对应的频域资源，第一装置可以基于前述 b_t 和 $f_{i,i-1}$ ，或者前述 b ，或者前述 b 和 p ，在该第 t 个时间单元对应的频域资源基础上，确定第 t+1、t+2、t+x 个时间单元对应的频域资源，或第 t-1、t-2、t-x 个时间单元对应的频域资源，并根据上述位置关系，确定第 t+x 或 t-x 个时间单元对应的频域资源是否为第 K 个时间单元对应的频域资源。

下面分为情况 1a 和情况 1b 进行说明。

对于情况 1a：

在一种可能的实现方式中，第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，第 K+1 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源；第 K 个时间单元是根据第 t 个时间单元对应的频域资源与第三频率之间的频域位置关系确定的，包括：第 K 个时间单元是根据该频域位置关系和第 1 个时间单元对应的频域资源确定的。

其中，对于第二频域位置关系，可以通过公式 (3) 或 (4) 确定第几个时间单元为第 K 个时间单元。

$$K = \max_t \{f_1 + \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) \leq F_{c-h}\} \quad \text{公式 (3)}$$

$$K + 1 = \min_t \{f_1 + \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) > F_{c-h}\} \quad \text{公式 (4)}$$

在公式 (3) 和 (4) 中，t 表示 n 个时间单元中的第 t 个时间单元， f_1 为第 1 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置， F_{c-h} 为第三频率， $f_{i,i-1}$ 具体可以参见公式 (2) 中的相关说明，不再赘述。可以理解，对于公式 (3)，在第 1 个时间单元对应的频域资源的基础上递增，直至第 t 个时间单元对应的频域资源的最高频域位置最接近 F_{c-h} ，即可以确定第 t 个时间单元是第 K 个时间单元，即环绕前的时间单元，如此第 t+1 个时间单元是第 K+1 个时间单元，即环绕时间单元。

对于公式 (4)，在第 1 个时间单元对应的频域资源的基础上递增，直至第 t 个时间单元对应的频域资源的最高频域位置开始超过 F_{c-h} ，可以确定第 t 个时间单元对应的频域资源的频域位置超过了第 K 个时间单元对应的频域资源的频域位置，即第 t 个时间单元是第 K+1 个时间单元，即环绕时间单元，如此第 t-1 个时间单元是第 K 个时间单元，即环绕前的时间单元。

可以理解，以上公式 (3) 和公式 (4) 针对的是一个跳频图样周期内的 n 个时间单元，即 N 等于 n。若 N 大于 n，上述公式 (3) 可以改写为公式 (5)，公式 (4) 可以改写为公式 (6)。

$$K = \max_t \{f_1 + \sum_{i=1}^{t \bmod n} (b_i + f_{i,i-1}) \leq F_{c-h}\} \quad \text{公式 (5)}$$

$$K + 1 = \min_t \{f_1 + \sum_{i=1}^{t \bmod n} (b_i + f_{i,i-1}) > F_{c-h}\} \quad \text{公式 (6)}$$

应理解，对于第一频域位置对应关系，可以通过公式 (7) 确定第几个时间单元为第 K 个时间单元。

$$K = \min_t \{f_1 + \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) > F_{c-h}\} \quad \text{公式 (7)}$$

公式 (7) 中的各个参数的含义，具体可以参见上述公式 (3) 和公式 (4)，不再赘述。

可以理解, 对于公式 (7), 在第 1 个时间单元对应的频域资源的基础上递增, 直至第 t 个时间单元对应的频域资源的最高频域位置最接近 F_{c-h} , 且大于 F_{c-h} , 即可以确定第 t 个时间单元是第 K 个时间单元, 即环绕前的时间单元, 第 $t+1$ 个时间单元是第 $K+1$ 个时间单元, 即环绕时间单元。

可以理解, 针对一个跳频图样周期内的 n 个时间单元, 即 N 等于 n 。若 N 大于 n , 上述公式 (7) 可以改写为公式 (8)。

$$K = \min_t \{f_1 + \sum_{i=1}^{t \bmod n} (b_i + f_{i,i-1}) > F_{c-h}\} \quad \text{公式 (8)}$$

对于情况 1b:

情况 1b 与情况 1a 类似, 区别在于, 第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源, 第 $K-1$ 个时间单元对应频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 即第 K 个时间单元是环绕时间单元, 第 $K-1$ 个时间单元是环绕前的时间单元。

换言之, 上述情况 1a 中的公式 (3) ~ (8) 中, $K+1$ 对应的公式为情况 1b 中的 K 。例如, 公式 (4) 中的 $K+1 = \min_t \{f_1 + \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) > F_{c-h}\}$, 为情况 1b 中的 K , 即 $K = \min_t \{f_1 + \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) > F_{c-h}\}$ 。例如公式 (7) 的 $K = \min_t \{f_1 + \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) > F_{c-h}\}$, 为情况 1b 中的 $K-1$, 即 $K = \min_t \{f_1 + \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) > F_{c-h}\} + 1$ 。

可以理解, 上述公式 (3) ~ (8) 中, 对于方案 1 的重叠跳频, 在每次跳频占用的带宽相同的情况下, 相邻两个频域资源之间的重叠大小也相同, 进而可以通过每次跳频占用的带宽 b (或 RB 个数), 重叠大小 p , 确定 $\sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) = t \cdot b - (t-1)p$ 。

还可以理解, 对于方案 2 的非重叠跳频, $f_{i,i-1}$ 可以是指第 i 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置与第 $i+1$ 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置之间的偏移, 进而在用于跳频的多个频域资源之间可以在频域上是连续的情况下, $f_{i,i-1}=0$ 。此外, 对于每次跳频占用的带宽相同的情况, $\sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) = t \cdot b$, b 为每次跳频占用的带宽。

应理解, 上述公式 (3) ~ (8) 仅是示例, 还可以根据其他时间单元对应的频域资源确定第 K 个时间单元, 具体方式与上述公式 (3) ~ (8) 类似, 此处不再赘述。

可以理解, 在情况 1 中, 针对第一频域位置关系和第二频域位置关系, 还可能存在情况 1c, 即第 K 个时间单元对应的频域资源不是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 第 $K+1$ 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中位置最低的频域资源, 或者, 第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源, 但第 $K-1$ 个时间单元对应的频域资源, 不是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 例如图 14 中的 (a) 和 (c) 所示的情况, 上述公式 (3) ~ (8), 也适用于情况 1c。

下面介绍基于第 K 个时间单元及其对应的频域资源, 确定 M 个频域资源与 N 个时间单元之间对应关系的具体实现。

应理解, 如上所述, M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系, 可以包括: 第 m 个时间单元对应的频域资源; 第 m 个时间单元对应的频域资源是根据第 K 个时间单元对应的频域资源确定的。其中, 第 m 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中的频域资源。 M 个频域资源是根据以下多项参数确定的: N 个时间单元中第 t 个时间单元对应的频域资源的位置信息、 N 个时间单元中第 m 个时间单元对应的频域资源的带宽、跳频次数、或者 N 个时间单元中相邻两个时间单元之间对应的频域偏移, $1 \leq t \neq m \leq N$ 。

其中, N 个时间单元中第 t 个时间单元对应的频域资源的位置信息, 可以是指 N 个时间单元中除了第 m 个时间单元之外的任意一个时间单元。位置信息可以包括频域资源的频域位置, 具体可以参见前述“跳频图样 1”中的相关说明, 不再赘述。

可以理解, 以上参数具体可以参见前述“参数 a~e”以及前述公式 (1) ~ (2) 中参数的说明, 此处不再赘述。另外, 如前述关于问题 1 的相关说明, M 个频域资源中的 M 取值具体可以参见前述“ M 与 N 之间关系”的相关描述, 此处不赘述。

应理解, 上述多项参数, 可以替换为: N 个时间单元中第 1 个时间单元对应的频域资源的位置信息、第 i 个时间单元对应的频域资源的带宽、第 i 个时间单元对应的频域资源与第 j 个时间单元对应的频域资源之间的重叠大小、或者跳频次数。其中, 第 i 个时间单元和第 j 个时间单元为 N 个时间单元中的时间单元, $1 \leq i \neq j \leq N$ 。可以理解, 上述 i 或 j 可以等于 m 。

可以理解, 如上述关于 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系的说明, 通过确定 N 个时间单元中每个时间单元对应的频域资源 (例如频域起始位置、中心频率、或者频域结束位置等), 即可确定 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系。

下面以确定N个时间单元中每个时间单元对应的频域资源的频域起始位置为例,进行说明。

示例性的,第m个时间单元对应的频域资源的频域起始位置是根据以下多项参数确定的:第K个时间单元对应的频域资源、第t(例如t等于1)个时间单元对应的频域资源的频域起始位置、N个时间单元中第i个时间单元与第i-1个时间单元之间对应的频域偏移、以及第m个时间单元对应的频域资源的带宽。

其中,由于上述第一频域位置关系和第二频域位置关系之间对应的跳频图样不同,下面基于第一频域位置关系和第二频域位置关系,分别介绍。

对于第一频域位置关系:

1、对于位置关系 1a:

在位置关系 1a 中,由于M个频域资源中频域位置最高的频域资源,其频域起始位置可以大于第三频率(如图14中的(a)所示),因此M个频域资源中频域位置最高的频域资源的频域起始位置可以大于第一频率。

其中,在情况 1a 中,第K个时间单元对应的频域资源是M个频域资源中频域位置最高的频域资源,第K+1个时间单元对应频域资源是M个频域资源中频域位置最低的频域资源。也就是说,第K个时间单元对应的频域资源的频域结束位置(即频域最高位置) F_K 大于第三频率,第K+1个时间单元对应的频域资源的频域起始位置大于第一频率,即该频域起始位置是 F_K 与合并带宽之间的差值。合并带宽具体可以参见公式(1)中的B,该 $B = \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$ 。 $\sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$ 可以参见公式(2),不作赘述。

示例性的,第m个时间单元对应的频域资源的频域起始位置,可以根据公式(9)或公式(10)确定。

$$f_m = \begin{cases} f_1 + \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K+1 \\ F_K - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) + \sum_{i=K+2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) \geq K+1 \end{cases} \quad \text{公式(9)}$$

在公式(9)中, f_m 为第m个时间单元对应的频域资源的频域起始位置,n为公式(2)中的跳频次数或个数(即一个跳频图样周期内的跳频次数或个数), f_1 为N个时间单元中第1个时间单元对应的频域资源的频域起始位置, F_K 为第K个时间单元对应的频域资源的频域结束位置, b_i 为n个时间单元中第i个时间单元对应的频域资源的带宽, $f_{i,i-1}$ 为公式(2)中用于表示N个时间单元中第i个时间单元与第i-1个时间单元之间对应的资源在频域的偏移值。其中, $f_{1,0}=0$, $f_{K+1,K}=0$ 。可以理解, $f_{K+1,K}=0$,可以表示第K个时间单元与第K+1个时间单元之间的频域偏移为零,或者该情况不可用、无意义等。

还可以理解, $f_{K+1,K}=0$ 也可以表示第m1个时间单元与第m1+1个时间单元之间的频域偏移为零,或者该情况不可用、无意义等。其中 $(m1 \bmod N)=K$, $((m1+1) \bmod N)=K+1$ 。

可以理解,对于公式(9),在m除以N的余数小于K+1,即 $(m \bmod N) < K+1$ 的情况下, f_m 可以在 f_1 的基础上进行递增,直至 f_m 对应的频域资源的频域结束位置(即最高频域位置)等于 F_K ,即第K个时间单元对应的频域资源的频域起始位置 $f_K = f_1 + \sum_{i=2}^K (b_{i-1} + f_{i,i-1})$,也即第K个时间单元对应的频域资源的频域结束位置 F_K 为 f_K 与第K个时间单元对应的频域资源的带宽 b_K 之和, $F_K = f_K + b_K$ 。在 $(m \bmod N) = K+1$ 的情况下, f_m 等于第K+1个时间单元的频域资源的频域起始位置 f_{K+1} ,且 f_m 可以大于第一频率。例如, f_{K+1} 可以是 F_K 与合并带宽之差,即 $f_{K+1} = F_K - B$ 。可以理解,根据上述公式(2)的相关说明, $B = \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$,如此 $f_{K+1} = F_K - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$ 。还可以理解,公式(9)中的 $\sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$ 可替换为合并带宽B,即M个频域资源占用的总带宽,具体可以参见公式(1)的相关说明,此处不再赘述。

$$f_m = \begin{cases} f_1 + \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K+1 \\ F_K - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) + \sum_{i=K+2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) > K+1 \end{cases} \quad \text{公式(10)}$$

可以理解,公式(10)中各参数的意义,具体可以参见公式(9),不再赘述。

在情况 1b 中,第K个时间单元对应的频域资源是M个频域资源中频域位置最低的频域资源,第K-1个时间单元对应频域资源是M个频域资源中频域位置最高的频域资源,如此公式(9)可以改写为公式(11)。

$$f_m = \begin{cases} f_1 + \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_{K-1} - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) + \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) \geq K \end{cases} \quad \text{公式(11)}$$

其中, F_{K-1} 为第K-1个时间单元对应的频域资源的最高频域位置, $f_{K,K-1}=0$ 。公式(11)中各参数的含义,具体可以参见公式(9),不再赘述。

可以理解,在情况 1b 中,公式(10)可以改写为公式(12)。

$$f_m = \begin{cases} f_1 + \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_{K-1} - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) = K \\ F_{K-1} - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) + \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) > K \end{cases} \quad \text{公式 (12)}$$

公式 (12) 中的各参数的意义, 具体可以参见公式 (10), 不再赘述。

2、对于位置关系 1b:

如上述关于位置关系 1b 的描述, 与位置关系 1a 的区别在于: M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 其频域最高位置实际为第三频率, M 个频域资源中频域位置最低的频域资源, 其频域起始位置为第一频率。

其中, 在情况 1a 中, 第 K 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置 (即频域最高位置) F_K 实际上等于第三频率 F_{c-h} , 第 K+1 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置可以等于第一频率 F_l 。

示例性的, 第 m 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置可以根据公式 (13) 或公式 (14) 确定。

$$f_m = \begin{cases} f_1 + \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K + 1 \\ F_l + \sum_{i=K+2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) \geq K + 1 \end{cases} \quad \text{公式 (13)}$$

$$f_m = \begin{cases} f_1 + \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K + 1 \\ F_l, & \text{if } (m \bmod N) = K + 1 \\ F_l + \sum_{i=K+2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) > K + 1 \end{cases} \quad \text{公式 (14)}$$

公式 (13) 中和公式 (14), F_l 为第一频率, 其他各个参数的含义, 具体可以参见公式 (9), 不再赘述。可以理解, 根据位置关系 1b 的相关说明, 第 K 个时间单元对应的频域资源的实际带宽小于网络配置 (或称指示) 的带宽 b_K , 即第 K 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置 f_K 与 b_K 之和大于第三频率 F_{c-h} , $f_K = f_1 + \sum_{i=2}^K (b_{i-1} + f_{i,i-1})$ 。类似地, 在情况 1b 中, 第 K-1 个时间单元对应的频域资源的是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源, 如此公式 (13) 可以改写为公式 (15), 公式 (14) 可以改写为公式 (16)。

$$f_m = \begin{cases} f_1 + \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_l + \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) \geq K \end{cases} \quad \text{公式 (15)}$$

$$f_m = \begin{cases} f_1 + \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_l, & \text{if } (m \bmod N) = K \\ F_l + \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) > K \end{cases} \quad \text{公式 (16)}$$

公式 (15) 和公式 (16) 中, F_l 为第一频率, 其他各个参数的含义, 具体可以参见公式 (9), 不再赘述。

3、对于第二频域位置关系:

如上述关于第二频域位置关系的描述, 与位置关系 1b 的区别在于: M 个频域资源中频域位置最低的频域资源的前一个时间单元对应的频域资源, 其频域结束位置小于或等于第三频率, 在该频域结束位置等于第三频率的情况下, 可以适用于上述情况 1a 和情况 1b; 在该频域结束位置小于第三频率的情况下, 可以适用于上述情况 1c。此外, 位置关系 1b 与第二频域位置关系之间, 确定第 K 个时间单元的公式也不同, 具体可以参见前述公式 (3) 的相关说明, 此处不再赘述。可以理解, 对于第二频域位置关系, 由于 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源, 其频域起始位置也是第一频率, 因此在第二频域位置关系中, 第 m 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置, 可以复用上述公式 (13) ~ 公式 (16) 确定, 不再赘述。

对于情况 2:

可以理解, 在情况 2 中, 由于第一频率是确定的, 进而可以根据第一频率确定 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源, 如此可以根据第一频率确定的第三频率, 进而确定第 K 个时间单元对应的频域资源, 从而可以确定 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系。

应理解, 与情况 1 中的频域位置关系类似, 区别在于: 第 t 个时间单元对应的频域资源与第一频率之间的频域位置关系与上述第一频域位置关系和第二频域位置关系不同, 下面介绍确定第 K 个时间单元的具体实现。

在一种可能的实现方式中, 第 K 个时间单元对应的频域资源是根据第一频率确定的, 包括: 第 K 个时间单元是根据第 t 个时间单元对应的频域资源与第一频率之间的频域位置关系确定的。其中, 该频率位置关系为第三频域位置关系或第四频域位置关系。第三频域位置关系为: 第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置与 b_t 之和对应的频域位置等于第一频率, 或者该频域位置大于第一频率, 且两者之间的差值

小于 b_{t+1} 或者 b 。第四频域位置关系为：第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置与 b_t 之和对应的频域位置小于第一频率。 b_t 为第 t 个时间单元对应的频域资源的带宽， b_{t+1} 为第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源的带宽， b 为每次跳频占用的带宽。可以理解，对于每次跳频占用的带宽相同的情况， b_t 可以等于 b 。

也就是说，第一装置还可以根据第 t 个时间单元对应的频域资源与第一频率之间的频域位置关系确定第 K 个时间单元，进而不同的位置关系可以对应不同的第 K 个时间单元，及其对应的频域资源，如此可以提高资源的利用率或资源调度的灵活性。

在一种可能的实现方式中，第三频域位置关系，可以包括：位置关系 3a 或位置关系 3b。其中，在位置关系 3a 中，第 t 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源，且该频域资源的频域结束位置（即最低频域位置）大于或等于第一频率，第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，其频域起始位置是根据上述第 t 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置以及合并带宽 B 确定的，如此第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置，可以大于或等于第三频率。在位置关系 3b 中，与位置关系 3a 的区别在于：第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，第 t 个时间单元对应的频域资源可以不是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源。其中，第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置可以等于第三频率。

也就是说，对于位置关系 3a， M 个频域资源中频域位置最低的频域资源，其最低频域位置可以大于第一频率，即第一装置在跳频至最低频率（即第一频率）附近处，下一跳的频域起始位置大于第三频率。对于位置关系 3b，第一装置在跳频至第一频率附近，下一跳是从第三频率开始。

可以理解，对于第四频域位置关系，第 t 个时间单元对应的频域资源的实际带宽小于 b_t ，且第 t 个时间单元对应的频域资源的实际频域结束位置（即最低频域位置）可以等于第一频率，第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置可以等于第三频率。也就是说，第一装置在跳频至最低频率附近处，可以继续向第一频率方向跳频，但实际跳频带宽小于配置的带宽，配置的带宽例如可以是上述 b_t 或每次跳频占用的带宽 b 。

应理解，上述频域位置关系可以是协议约定的；或者，上述频域位置关系可以是第一装置与网络提前协商的；或者，上述频域位置关系可以是网络指示的或配置的，本申请实施例对此不作具体限定。

示例性的，位置关系 3a 具体可以参见图 15 中的 (a)，位置关系 3b 具体可以参见图 15 中的 (b)，第四频域位置关系具体可以参见图 15 中的 (c)，下面分别说明。

对于位置关系 3a：

在图 15 的 (a) 中，第 t 个时间单元为第 1 个时间单元，第 1 个时间单元对应的频域资源#1 与第 6 个时间单元对应的频域资源#6 可以是 6 个频域资源中频域位置最低的频域资源，第 1 个时间单元对应的频域资源#1 的最低频域位置大于第一频率。第 $t+1$ 个时间单元是第 2 个时间单元，第 2 个时间单元对应的频域资源#2 是 6 个频域资源中频域位置最高的频域资源，且第 2 个时间单元对应的频域资源#2 的频域起始位置（即最高频域位置）大于第三频率。

可以理解，如图 15 中的 (a) 所示，第 1 个时间单元对应的频域资源#1，与其他的频域资源（例如第 2 个时间单元对应的频域资源#2~第 6 个时间单元对应的频域资源#6）可以联合处理，从而提高资源利用率。

对于位置关系 3b：

在图 15 的 (b) 中，第 t 个时间单元为第 1 个时间单元，第 1 个时间单元对应的频域资源#1 不是 6 个频域资源中频域位置最低的频域资源，而第 6 个时间单元对应的频域资源#6 是 6 个频域资源中频域位置最低的频域资源。第 $t+1$ 个时间单元是第 2 个时间单元，第 2 个时间单元对应的频域资源#2 是 6 个频域资源中频域位置最高的频域资源，且第 2 个时间单元对应的频域资源#2 的频域起始位置等于第三频率。

可以理解，如图 15 中的 (b) 所示，第 1 个时间单元对应的频域资源#1 可以不与其他的频域资源（例如第 2 个时间单元对应的频域资源#2，第 3 个时间单元对应的频域资源#3，第 4 个时间单元对应的频域资源#4、第 5 个时间单元对应的频域资源#5、以及第 6 个时间单元对应的频域资源#6）进行联合处理，如此可以提高网络调度资源的灵活性。

对于第四频域位置关系：

在图 15 的 (c) 中，第 t 个时间单元为第 2 个时间单元，第 2 个时间单元对应的频域资源#2，其实际带宽小于其配置的带宽，且频域资源#2 的频域结束位置（即最低频域位置）等于第一频率。也就是说，发送端发送的参考信号占用的最低频率与第一频率重合，可以作为一种发送端和接收端的默认选择，进而无

需额外指示，可以降低信令开销。

应理解，在图 15 的 (c) 中，频域资源#1~#2 与其他的频域资源（例如第 3 个时间单元对应的频域资源#3，第 4 个时间单元对应的频域资源#4，第 5 个时间单元对应的频域资源#5、第 6 个时间单元对应的频域资源#6、以及第 7 个时间单元对应的频域资源#7）之间可以不进行联合处理。如此，可以提高网络调度资源的灵活性。

示例性的，根据上述第三频域位置关系或第四频域位置关系，可以确定第 t 个时间单元对应的频域资源是否为第 K 个时间单元对应的频域资源。若确定第 t 个时间单元对应的频域资源不是第 K 个时间单元对应的频域资源，第一装置可以基于前述 b_i 和 $f_{i,i-1}$ ，或者前述 b ，或者前述 b 和 p ，在该第 t 个时间单元对应的频域资源基础上，确定第 $t+1$ 、 $t+2$ 、 $t+x$ 个时间单元对应的频域资源，或第 $t-1$ 、 $t-2$ 、 $t-x$ 个时间单元对应的频域资源，并根据上述位置关系，确定第 $t+x$ 或 $t-x$ 个时间单元对应的频域资源是否为第 K 个时间单元对应的频域资源。

下面分为情况 2a 和情况 2b 进行说明。

对于情况 2a:

在一种可能的实现方式中，第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，第 $K-1$ 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源；第 K 个时间单元是根据第 t 个时间单元对应的频域资源与第一频率之间的频域位置关系确定的，包括：第 K 个时间单元是根据该频域位置关系和第 1 个时间单元对应的频域资源确定的。

其中，对于第三频域位置对应关系，可以通过公式 (17) 或 (18) 确定第几个时间单元为第 K 个时间单元。

$$K = \max_t \{f_1 - \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) \geq F_l\} + 1 \quad \text{公式 (17)}$$

$$K = \min_t \{f_1 - \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) < F_l\} \quad \text{公式 (18)}$$

在公式 (17) 和 (18) 中， F_l 为第一频率，其他各个参数的含义，具体可以参见公式 (3) 和公式 (4) 的相关说明，此处不再赘述。

可以理解，以上公式 (17) 和公式 (18) 针对的是一个跳频图样周期内的 n 个时间单元，即 N 等于 n 。若 N 大于 n ，上述公式 (17) 可以改写为公式 (19)，公式 (18) 可以改写为公式 (20)。

$$K = \max_t \{f_1 - \sum_{i=1}^{t \bmod n} (b_i + f_{i,i-1}) \geq F_l\} + 1 \quad \text{公式 (19)}$$

$$K = \min_t \{f_1 - \sum_{i=1}^{t \bmod n} (b_i + f_{i,i-1}) < F_l\} \quad \text{公式 (20)}$$

应理解，对于第四频域位置对应关系，可以通过公式 (21) 确定第几个时间单元为第 K 个时间单元。

$$K = \min_t \{f_1 - \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) < F_l\} + 1 \quad \text{公式 (21)}$$

公式 (21) 中的具体参数可以参见上述公式 (17) 和公式 (18)，不再赘述。可以理解，对于公式 (21)，在第 1 个时间单元对应的频域资源的基础上递减，直至第 t 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置（即最低频域位置）接近第一频率 F_l ，且小于 F_l ，即可以确定第 t 个时间单元是第 $K-1$ 个时间单元，即环绕前的时间单元，第 $t+1$ 个时间单元是第 K 个时间单元，即环绕时间单元。

可以理解，针对一个跳频图样周期内的 n 个时间单元，即 N 等于 n 。若 N 大于 n ，上述公式 (21) 可以改写为公式 (22)。

$$K = \min_t \{f_1 - \sum_{i=1}^{t \bmod n} (b_i + f_{i,i-1}) < F_l\} + 1 \quad \text{公式 (22)}$$

对于情况 2b:

情况 2b 与情况 2a 类似，区别在于，第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源，第 $K+1$ 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，即第 K 个时间单元是环绕前的时间单元，第 $K+1$ 个时间单元是环绕时间单元。

换言之，上述情况 2a 中的公式 (17) ~ (22) 中， K 对应的公式为情况 2b 中的 $K+1$ 。例如，公式 (18) 中的 $K = \min_t \{f_1 - \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) < F_l\}$ ，为情况 2b 中的 $K+1$ ，即 $K = \min_t \{f_1 - \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) < F_l\} - 1$ 。例如公式 (21) 中的 $K = \min_t \{f_1 - \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) < F_l\} + 1$ ，为情况 2b 中的 $K+1$ ，即 $K = \min_t \{f_1 - \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) < F_l\}$ 。

可以理解，上述公式 (17) ~ (22) 中，对于方案 1 的重叠跳频，在每次跳频占用的带宽相同的情况下，相邻两个频域资源之间的重叠大小也相同，如此可以通过每次跳频占用的带宽 b （或 RB 个数），重叠大小 p ，确定 $\sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) = t \cdot b - (t-1)p$ 。

还可以理解, 对于方案 2 的非重叠跳频, $f_{i,i-1}$ 可以是指第 i 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置与第 $i+1$ 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置之间的偏移, 进而在用于跳频的多个频域资源之间可以在频域上是连续的情况下, $f_{i,i-1}=0$ 。还可以理解, 对于每次跳频占用的带宽相同的情况, $\sum_{i=1}^t(b_i + f_{i,i-1}) = t \cdot b$, b 为每次跳频占用的带宽。

应理解, 上述公式 (17) ~ (22) 仅是示例, 还可以根据其他时间单元对应的频域资源确定第 K 个时间单元, 具体方式与上述公式 (17) ~ (22) 类似, 此处不再赘述。

可以理解, 在情况 2 中, 针对位置关系 3b, 其对应情况 2c, 即第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 而第 $K-1$ 个时间单元对应频域资源不是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源; 或者, 第 K 个时间单元对应的频域资源不是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源, 第 $K+1$ 个时间单元对应频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 例如图 15 中的 (b) 所示的情况, 上述公式 (17) ~ (22), 也适用于情况 2c。

下面介绍基于第 K 个时间单元及其对应的频域资源, 确定 M 个频域资源与 N 个时间单元之间对应关系的具体实现。

可以理解, 情况 2 与上述情况 1 类似, 区别在于第三频域位置关系和第四频域位置关系对应的跳频图样不同, 下面以确定 N 个时间单元中每个时间单元对应的频域资源的频域起始位置为例, 分别进行说明

对于第三频域位置关系:

1、对于位置关系 3a:

在位置关系 3a 中, 由于 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源, 其频域结束位置可能大于第一频率 (如图 15 中的 (a) 所示), 因此 N 个时间单元中每个时间单元对应的频域资源的频域起始位置, 可以大于第三频率。

其中, 在情况 2a 中, 第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 第 $K-1$ 个时间单元对应频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源。也就是说, 第 $K-1$ 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置 (即频域最低位置) F_{K-1} 可以大于或等于第一频率 F_1 , 第 K 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置大于或等于第三频率 F_{c-h} , 即该频域起始位置是 F_{K-1} 与合并带宽之和。合并带宽具体可以参见公式 (1) 中的 B , 该 $B = \sum_{i=1}^n(b_i + f_{i,i-1})$ 。 $\sum_{i=1}^n(b_i + f_{i,i-1})$ 可以参见公式 (2), 不作赘述。

示例性的, 第 m 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置, 可以根据公式 (23) 或公式 (24) 确定。

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_{K-1} + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) - \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) \geq K \end{cases} \quad \text{公式 (23)}$$

在公式 (23) 中, f_m 为第 m 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置, n 为公式 (2) 中的跳频次数或个数 (即一个跳频图样周期内的跳频次数或个数), f_1 为 N 个时间单元中第 1 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置, F_{K-1} 为第 $K-1$ 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置 (即最低频域位置), b_i 为 n 个时间单元中第 i 个时间单元对应的频域资源的带宽, $f_{i,i-1}$ 为公式 (2) 中用于表示 N 个时间单元中第 i 个时间单元与第 $i-1$ 个时间单元之间对应的资源在频域的偏移值。其中, $f_{1,0}=0$, $f_{K,K-1}=0$ 。可以理解, $f_{K,K-1}=0$ 可以表示第 K 个时间单元与第 $K-1$ 个时间单元之间对应的频域资源之间的频域偏移为零, 或者该情况不可用、无意义等。

还可以理解, $f_{K,K-1}=0$ 也可以表示第 $m1$ 个时间单元与第 $m1-1$ 个时间单元之间对应的频域资源之间的频域偏移为零, 或者该情况不可用、无意义等。其中 $(m1 \bmod N)=K$, $((m1-1) \bmod N)=K-1$ 。

可以理解, 对于公式 (23), 在 m 除以 N 的余数小于 K , 即 $(m \bmod N) < K$ 的情况下, f_m 可以在 f_1 的基础上进行递减, 直至 f_m 对应的频域资源的频域结束位置 (最低频域位置) 等于 F_{K-1} , 即第 $K-1$ 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置 $f_{K-1} = f_1 - \sum_{i=2}^{K-1} (b_{i-1} + f_{i,i-1})$, 也即第 $K-1$ 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置 F_{K-1} 为 f_{K-1} 与第 $K-1$ 个时间单元对应的频域资源的带宽 b_{K-1} 之差, $F_{K-1} = f_{K-1} - b_{K-1}$, $F_{K-1} \geq F_1$ 。在 $(m \bmod N) = K$ 的情况下, f_m 等于第 K 个时间单元的频域资源的频域起始位置 f_K , 且 f_m 可以大于或等于第三频率 F_{c-h} 。例如, f_K 可以是 F_{K-1} 与合并带宽之和, 即 $f_K = F_{K-1} + B$ 。可以理解, 根据上述公式 (2) 的相关说明, $B = \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$, 如此 $f_K = F_{K-1} + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$ 。还可以理解, 公式 (23) 中的 $\sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$ 可替换为合并带宽 B , 即 M 个频域资源占用的总带宽, 具体可以参见公式 (1) 的相关说明, 此处不再赘述。

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_{K-1} + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) = K \\ F_{K-1} + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) - \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) > K \end{cases} \quad \text{公式 (24)}$$

可以理解, 公式 (24) 中各参数的意义, 具体可以参见公式 (23), 不再赘述。

在情况 2b 中, 第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源, 第 K+1 个时间单元对应频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 如此公式 (23) 可以改写为公式 (25)。

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K + 1 \\ F_K + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) - \sum_{i=K+2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) \geq K + 1 \end{cases} \quad \text{公式 (25)}$$

其中, F_K 为第 K 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置, $f_{K+1,K}=0$ 。公式 (25) 中各参数的含义, 具体可以参见公式 (23), 不再赘述。

可以理解, 公式 (25), 可以改写为公式 (26)

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K + 1 \\ F_K + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) = K + 1 \\ F_K + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) - \sum_{i=K+2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) > K + 1 \end{cases} \quad \text{公式 (26)}$$

公式 (26) 中的各参数的意义, 具体可以参见公式 (25), 不再赘述。

2、对于位置关系 3b:

如上述关于位置关系 3b 的描述, 与位置关系 3a 的区别在于: M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 其频域最高位置 (即频域起始位置) 为第三频率 F_{c-h} , 且该频域位置最高的频域资源的前一个时间单元对应的频域资源, 其频域结束位置大于第一频率 F_l 。如前述关于情况 2c 的说明, 位置关系 3b 适用于情况 2c。下面以第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 而第 K-1 个时间单元对应频域资源不是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源为例进行说明。

示例性的, 第 m 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置可以根据公式 (27) 或公式 (28) 确定。

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_{c-h} - \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) \geq K \end{cases} \quad \text{公式 (27)}$$

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_{c-h}, & \text{if } (m \bmod N) = K \\ F_{c-h} - \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) > K \end{cases} \quad \text{公式 (28)}$$

公式 (27) 中和公式 (28), F_{c-h} 为第三频率, F_{c-h} 可以替换为 $F_l + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$, 其他各个参数的含义, 具体可以参见公式 (23), 不再赘述。

3、对于第四频域位置关系:

如上述关于第四频域位置关系的描述, 与位置关系 3b 的区别在于: M 个频域资源中频域位置最高的频域资源的前一个时间单元对应的频域资源, 为 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源, 即 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源的频域起始位置 (即最高频域位置) 为第三频率 F_{c-h} , M 个频域资源中频域位置最低的频域资源, 其频域结束位置 (即频域最低位置) 实际为第一频率 F_l , 即环绕前的时间单元对应的频域资源的实际频域结束位置等于第一频率。

可以理解, 第四频域位置关系适用于情况 2a 和情况 2b。其中, 在情况 2a 中, 第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 即第 K 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置为第三频率 F_{c-h} 。第 K-1 个时间单元对应的频域资源中频域位置最低的频域资源, 即第 K-1 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置为第一频率 F_l 。

示例性的, 第 m 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置, 可以根据公式 (29) 或公式 (30) 确定。

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_l + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) - \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) \geq K \end{cases} \quad \text{公式 (29)}$$

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_l + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) = K \\ F_l + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) - \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) > K \end{cases} \quad \text{公式 (30)}$$

公式 (29) 和公式 (30) 中, 各个参数的具体含义, 可以参见公式 (23) 和公式 (24)。另外, $F_l + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$ 实际为第三频率 F_{c-h} 。

其中, 在情况 2b 中, 第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源, 第 K+1 个时间单元对应频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 即第 K 个时间单元对应的频域资源频域结束位置为第一频率 F_l , 第 K+1 个时间单元对应频域资源的频域起始位置为第三频率 F_{c-h} 。

示例性的, 第 m 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置, 可以根据公式 (31) 或公式 (32) 确定。

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K + 1 \\ F_l + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) - \sum_{i=K+2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) \geq K + 1 \end{cases} \quad \text{公式 (31)}$$

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K + 1 \\ F_l + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) = K + 1 \\ F_l + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) - \sum_{i=K+2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) > K + 1 \end{cases} \quad \text{公式 (32)}$$

公式 (31) 和公式 (32) 中, 各个参数的具体含义, 可以参见公式 (23) 和公式 (24)。另外, $F_l + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$ 实际为第三频率 F_{c-h} 。

B、方式 2:

方式 2 与方式 1 的区别在于, 第二频率是确定的, 进而可以根据第二频率确定 M 个频域资源的上限, 如此根据第二频率确定第四频率(第四频率对应的频域资源为 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源), 可以确定 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系。

在一种可能的实现方式中, N 个时间单元中的第 K 个时间单元对应的频域资源是根据第二频率确定的, 第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源或最高频的频域资源。

也就是说, 通过第一频率可以确定第 K 个时间单元对应的频域资源, 即 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 或频域位置最低的频域资源, 如此可以唯一地确定发送或接收参考信号的跳频资源, 从而避免干扰。

下面基于前述“跳频图样 2”中的情况 1 和情况 2, 分别说明如何确定第 K 个时间单元对应的频域资源。

在一种可能的实现方式中, 第 K 个时间单元对应的频域资源是根据第二频率确定的, 包括: 第 K 个时间单元对应的频域资源是根据第四频率确定的, 第四频率对应的频域资源为 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源; 其中, 第四频率是根据第二频率和 M 个频域资源占用的总带宽确定的。

可以理解, M 个频域资源占用的总带宽可以是前述“带宽受限下的定位场景”中的合并带宽, 具体可以参见“带宽受限下的定位场景”中的相关描述, 不再赘述。

应理解, 第四频率可以是指相对于第二频率的最低频域位置。例如, 第四频率为第二频率和 M 个频域资源占用的总带宽之和。或者说, 第四频率可以通过公式 (33) 确定。

$$F_{c-l} = F_h - B \quad \text{公式 (33)}$$

在公式 (33), F_{c-l} 为第四频率, F_h 为第二频率, B 为 M 个频域资源占用的总带宽, 即合并带宽。公式 (33) 中的参数 B 与公式 (1) 类似, 例如 $B = \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$ 。

在一种可能的实现方式中, 第 K 个时间单元对应的频域资源是根据第四频率确定的, 包括: 第 K 个时间单元是根据第四频率, 以及 N 个时间单元中第 t 个时间单元对应的频域资源确定的, $1 \leq t \leq N$ 。

可以理解, 第 t 个时间单元可以是 N 个时间单元中的任意一个时间单元。其中, 对于 N 大于 n, 且 t 大于 n 的情况, 可以通过 t 模除 n (例如 $t \bmod n$), 确定第 t 个时间单元在一个跳频图样周期内位于 n 个时间单元中的第几个时间单元。

也就是说, 第一装置可以根据 N 个时间单元中的任意一个时间单元在 n 个时间单元中的次序, 及其对应的频域资源, 确定第 K 个时间单元中的 K 值, 即确定 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源对应的时间单元在 n 个时间单元中的次序, 和/或, M 个频域资源中频域位置最低的频域资源对应的时间单元在 n 个时间单元中的次序, 如此可以唯一地确定发送或接收参考信号的跳频资源信息 (例如包括频域资源信息和时域资源信息)。

应理解, 考虑资源利用率和资源调度灵活性, M 个频域资源中频域位置最高的频域资源可能与第二频率之间存在不同的频域位置关系, 不同的频域位置关系可以对应不同的跳频图样, 即不同的频域位置关系可以对应不同的 K 值。

下面进一步介绍确定第 K 个时间单元的具体实现。

在一种可能的实现方式中, 第 K 个时间单元是根据第四频率, 以及 N 个时间单元中第 t 个时间单元对应的频域资源确定的, 包括: 第 K 个时间单元是根据第 t 个时间单元对应的频域资源与第二频率之间的频

域位置关系确定的。其中，该频域位置关系为第五频域位置关系或第六频域位置关系。第五频域位置关系为：第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置与 b_t 之和对应的频域位置等于第二频率，或者该频域位置小于第二频率，且两者之间的差值小于 b_{t+1} 或者 b 。第六频域位置关系为：第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置与 b_t 之和对应的频域位置大于第二频率。 b_t 为第 t 个时间单元对应的频域资源的带宽， b_{t+1} 为第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源的带宽， b 为每次跳频占用的带宽。可以理解，对于每次跳频占用的带宽相同的情况， b_t 可以等于 b 。

也就是说，第一装置还可以根据第 t 个时间单元对应的频域资源与第二频率之间的频域位置关系确定第 K 个时间单元，进而不同的位置关系可以对应不同的第 K 个时间单元，及其对应的频域资源，如此可以提高资源的利用率或资源调度的灵活性。

在一种可能的实现方式中，第五频域位置关系，可以包括：位置关系 5a 或位置关系 5b。其中，在位置关系 5a 中，第 t 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，且该频域资源的频域结束位置（即最高频域位置）小于或等于第二频率，第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源，其频域起始位置是根据上述第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置和合并带宽 B 确定的，如此第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置，可以小于第四频率。在位置关系 5b 中，与位置关系 5a 的区别在于：第 t 个时间单元对应的频域资源可以不是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源。其中，第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置可以等于第四频率。

应理解，对于第六频域位置关系，第 t 个时间单元对应的频域资源的实际带宽小于 b_t ，即第 t 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，也即第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置，可以小于第四频率。

也就是说，对于位置关系 5a， M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，其频域结束位置（即最高频域位置）可以小于第二频率，即第一装置在跳频至最低频率（即第二频率）附近处，下一跳的频域起始位置小于第四频率。对于位置关系 5b，第一装置在跳频至第二频率附近，下一跳是从第四频率开始。

可以理解，对于第六频域位置关系，第 t 个时间单元对应的频域资源的实际带宽小于 b_t ，且第 t 个时间单元对应的频域资源的实际频域结束位置（即最高频域位置）可以等于第二频率，第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置可以等于第四频率。也就是说，第一装置在跳频至第二频率（最高频率）附近处，可以继续向第二频率方向跳频，但实际跳频带宽小于配置的带宽，配置的带宽例如可以是上述 b_t 或每次跳频占用的带宽 b 。

应理解，上述频域位置关系可以是协议约定的；或者，上述可以是第一装置与网络提前协商的；或者，上述可以是网络指示的或配置的，本申请实施例对此不作具体限定。

示例性的，位置关系 5a 具体可以参见图 16 中的 (a)，位置关系 5b 具体可以参见图 16 中的 (b)，第六频域位置关系具体可以参见图 16 中的 (c)。

其中，对于位置关系 5a，在图 16 的 (a) 中，第 t 个时间单元为第 1 个时间单元，第 1 个时间单元对应的频域资源#1 可以是 6 个频域资源中频域位置最高的频域资源，第 1 个时间单元对应的频域资源#1 的最高频域位置小于第二频率。第 $t+1$ 个时间单元是第 2 个时间单元，第 2 个时间单元对应的频域资源#2 是 6 个频域资源中频域位置最低的频域资源，且第 2 个时间单元对应的频域资源#2 的频域起始位置（即频域最低位置）小于第四频率。

可以理解，在位置关系 5a 中，第 1 个时间单元对应的频域资源#1 与其他频域资源（例如第 2 个时间单元对应的频域资源#2~第 6 个时间单元对应的频域资源）可以联合处理，从而提高资源利用率。

对于位置关系 5b，在图 16 的 (b) 中，第 t 个时间单元为第 1 个时间单元，第 1 个时间单元对应的频域资源#1 不是 6 个频域资源中频域位置最高的频域资源，而第 6 个时间单元对应的频域资源#6 是 6 个频域资源中频域位置最高的频域资源。第 $t+1$ 个时间单元是第 2 个时间单元，第 2 个时间单元对应的频域资源#2 是 6 个频域资源中频域位置最低的频域资源，且第 2 个时间单元对应的频域资源#2 的频域起始位置等于第四频率。可以理解，如图 16 中的 (b) 所示，第 1 个时间单元对应的频域资源#1 可以不与其他的频域资源（例如第 2 个时间单元对应的频域资源#2 至第 6 个时间单元对应的频域资源#6）进行联合处理，如此可以提高网络调度资源的灵活性。

对于第六频域位置关系，在图 16 的 (c) 中，第 t 个时间单元为第 2 个时间单元，第 2 个时间单元对应的频域资源#2，其实际带宽小于其配置的带宽，且频域资源#2 的频域结束位置（即最高频域位置）等于第二频率。也就是说，发送端发送的参考信号占用的最低频率与第一频率重合，可以作为一种发送端和接

收端的默认选择,进而无需额外指示,可以降低信令开销。

应理解,在图 16 的 (c) 中,频域资源#1~#2 与其他的频域资源(例如第 3 个时间单元对应的频域资源#3 至第 7 个时间单元对应的频域资源#7)之间可以不进行联合处理。如此,可以提高网络调度资源的灵活性。

示例性的,根据上述第五频域位置关系或第六频域位置关系,可以确定第 t 个时间单元对应的频域资源是否为第 K 个时间单元对应的频域资源。若确定第 t 个时间单元对应的频域资源不是第 K 个时间单元对应的频域资源,第一装置可以基于前述 b_i 和 $f_{i,i-1}$,或者前述 b ,或者前述 b 和 p ,在该第 t 个时间单元对应的频域资源基础上,确定第 $t+1$ 、 $t+2$ 、 $t+x$ 个时间单元对应的频域资源,或第 $t-1$ 、 $t-2$ 、 $t-x$ 个时间单元对应的频域资源,并根据上述位置关系,确定第 $t+x$ 或 $t-x$ 个时间单元对应的频域资源是否为第 K 个时间单元对应的频域资源。

下面分为情况 1a 和情况 1b 进行说明。

对于情况 1a:

在一种可能的实现方式中,第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源,第 $K+1$ 个时间单元对应频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源;第 K 个时间单元是根据第 t 个时间单元对应的频域资源与第二频率之间的频域位置关系确定的,包括:第 K 个时间单元是根据该频域位置关系和第 1 个时间单元对应的频域资源确定的。

其中,对于第五频域位置对应关系,可以通公式 (34) 或 (35) 确定第几个时间单元为第 K 个时间单元。

$$K = \max_t \{f_1 + \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) \leq F_h\} \quad \text{公式 (34)}$$

$$K + 1 = \min_t \{f_1 + \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) > F_h\} \quad \text{公式 (35)}$$

在公式 (34) 和 (35) 中, F_h 为第二频率,其他各个参数的含义,具体可以参见公式 (3) 和公式 (4) 的相关说明,此处不再赘述。

可以理解,以上公式 (33) 和公式 (34) 针对的是一个跳频图样周期内的 n 个时间单元,即 N 等于 n 。若 N 大于 n ,上述公式 (34) 可以改写为公式 (36),公式 (35) 可以改写为公式 (37)。

$$K = \max_t \{f_1 + \sum_{i=1}^{t \bmod n} (b_i + f_{i,i-1}) \leq F_h\} \quad \text{公式 (36)}$$

$$K + 1 = \min_t \{f_1 + \sum_{i=1}^{t \bmod n} (b_i + f_{i,i-1}) > F_h\} \quad \text{公式 (37)}$$

应理解,对于第四频域位置对应关系,可以通公式 (38) 确定第几个时间单元为第 $K+1$ 个时间单元。

$$K = \min_t \{f_1 + \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) > F_h\} \quad \text{公式 (38)}$$

公式 (38) 中的具体参数可以参见上述公式 (34) 和公式 (35),不再赘述。

可以理解,针对一个跳频图样周期内的 n 个时间单元,即 N 等于 n 。若 N 大于 n ,上述公式 (38) 可以改写为公式 (39)。

$$K = \min_t \{f_1 + \sum_{i=1}^{t \bmod n} (b_i + f_{i,i-1}) > F_h\} \quad \text{公式 (39)}$$

对于情况 1b:

情况 1b 与情况 1a 类似,区别在于,第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源,第 $K-1$ 个时间单元对应频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源,即第 K 个时间单元是环绕时间单元,第 $K-1$ 个时间单元是环绕前的时间单元。

换言之,上述情况 1a 中的公式 (34) ~ (39) 中, $K+1$ 对应的公式为情况 1b 中的 K 。例如,公式 (37) 中的 $K + 1 = \min_t \{f_1 + \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) > F_h\}$,为情况 1b 中的 K ,即 $K = \min_t \{f_1 + \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) > F_h\}$,例如公式 (38) 的 $K = \min_t \{f_1 + \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) > F_h\}$,为情况 1b 中的 $K-1$,即 $K = \min_t \{f_1 + \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) > F_h\} + 1$ 。

应理解,上述公式 (34) ~ (39) 仅是示例,还可以根据其他时间单元对应的频域资源确定第 K 个时间单元,具体方式与上述公式 (34) ~ (39)) 类似,此处不在赘述。

可以理解,在情况 1 中,针对第一频域位置关系和第二频域位置关系,还可能存在情况 1c,即第 K 个时间单元对应的频域资源不是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源,第 $K+1$ 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中位置最低的频域资源,或者,第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源,但第 $K-1$ 个时间单元对应的频域资源,不是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源,例如图 16 中的 (b) 的情况,上述公式 (34) ~ (39),也适用于情况 1c。

应理解,对于方式2,针对第五频域位置关系或第六频域位置关系,类似前述公式(9)~(16),也可以根据不同的公式,确定M个频域资源与N个时间单元之间的对应关系,下面示例性介绍。

1、对于位置关系5a:

在位置关系5a中,由于M个频域资源中频域位置最高的频域资源,其频域结束位置可以小于或等于第二频率,因此M个频域资源中频域位置最低的频域资源的频域起始位置可以小于或等于第四频率。

其中,在情况1a中,第K个时间单元对应的频域资源是M个频域资源中频域位置最高的频域资源,第K+1个时间单元对应频域资源是M个频域资源中频域位置最低的频域资源。也就是说,第K个时间单元对应的频域资源的频域结束位置(即频域最高位置) F_K 小于或等于第二频率 F_h ,第K+1个时间单元对应的频域资源的频域起始位置小于或等于第四频率,即该频域起始位置是 F_K 与合并带宽之间的差值。合并带宽具体可以参见公式(1)中的B,该 $B = \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$ 。 $\sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$ 可以参见公式(2),不再赘述。

示例性的,第m个时间单元对应的频域资源的频域起始位置,可以根据公式(40)或公式(41)确定。

$$f_m = \begin{cases} f_1 + \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K + 1 \\ F_K - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) + \sum_{i=K+2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) \geq K + 1 \end{cases} \quad \text{公式 (40)}$$

$$f_m = \begin{cases} f_1 + \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K + 1 \\ F_K - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) = K + 1 \\ F_K - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) + \sum_{i=K+2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) > K + 1 \end{cases} \quad \text{公式 (41)}$$

公式(40)和公式(41)各个参数的含义,具体可以参见公式(9)和公式(10),不再赘述。

在情况1b中,第K个时间单元对应的频域资源是M个频域资源中频域位置最低的频域资源,第K-1个时间单元对应频域资源是M个频域资源中频域位置最高的频域资源,如此公式(40)可以改写为公式(42)。

$$f_m = \begin{cases} f_1 + \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_{K-1} - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) + \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) \geq K \end{cases} \quad \text{公式 (42)}$$

其中, F_{K-1} 为第K-1个时间单元对应的频域资源的最高频域位置(即频域结束位置),公式(42)中各参数的含义,具体可以参见公式(9),不再赘述。

可以理解,在情况1b中,公式(40)可以改写为公式(43)。

$$f_m = \begin{cases} f_1 + \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_{K-1} - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) = K \\ F_{K-1} - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) + \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) > K \end{cases} \quad \text{公式 (43)}$$

公式(43)中的各参数的意义,具体可以参见公式(10),不再赘述。

2、对于位置关系5b:

如上述关于位置关系5b的描述,与位置关系5a的区别在于:M个频域资源中频域位置最低的频域资源,其频域最低位置(即频域起始位置)为第四频率 F_{c-l} ,且该频域位置最低的频域资源的前一个时间单元对应的频域资源,其频域结束位置小于第二频率 F_h 。如前述关于情况1c的说明,位置关系5b适用于情况1c。下面以第K个时间单元对应的频域资源是M个频域资源中频域位置最低的频域资源,而第K-1个时间单元对应频域资源不是M个频域资源中频域位置最高的频域资源为例进行说明(例如图16中的(b))。

示例性的,第m个时间单元对应的频域资源的频域起始位置可以根据公式(44)或公式(45)确定。

$$f_m = \begin{cases} f_1 + \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_{c-l} + \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) \geq K \end{cases} \quad \text{公式 (44)}$$

$$f_m = \begin{cases} f_1 + \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_{c-l}, & \text{if } (m \bmod N) = K \\ F_{c-l} + \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) > K \end{cases} \quad \text{公式 (45)}$$

公式(44)和公式(45)中, F_{c-l} 为第四频率, F_{c-l} 可以替换为 $F_h - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$,其他各个参数的含义,具体可以参见公式(9),不再赘述。

3、对于第六频域位置关系:

如上述关于第六频域位置关系的描述,与位置关系5b的区别在于:M个频域资源中频域位置最低的频域资源的前一个时间单元对应的频域资源,为M个频域资源中频域位置最高的频域资源,即M个频域资源中频域位置最高的频域资源的频域结束位置(即最高频域位置)为第二频率 F_h ,M个频域资源中频域位置最低的频域资源,其频域起始位置(即频域最低位置)实际为第四频率 F_{c-l} ,即环绕前的时间单元对

应的频域资源的实际频域结束位置等于第二频率。

可以理解，第六频域位置关系适用于情况 1a 和情况 1b。其中，在情况 1a 中，第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，即第 K 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置为第二频率 F_h 。第 K+1 个时间单元对应的频域资源中频域位置最低的频域资源，即第 K+1 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置为第四频率 F_{c-l} 。

示例性的，第 m 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置，可以根据公式 (46) 或公式 (47) 确定。

$$f_m = \begin{cases} f_1 + \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K + 1 \\ F_h - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) + \sum_{i=K+2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) \geq K + 1 \end{cases} \quad \text{公式 (46)}$$

$$f_m = \begin{cases} f_1 + \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K + 1 \\ F_h - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) = K + 1 \\ F_h - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) + \sum_{i=K+2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) > K + 1 \end{cases} \quad \text{公式 (47)}$$

公式 (46) 和公式 (47) 中， $F_h - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$ 可以替换为第四频率 F_{c-l} ，其他各个参数的具体含义，可以参见公式 (9) 和公式 (10)。

其中，在情况 1b 中，第 K-1 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，第 K 个时间单元对应频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源，即第 K-1 个时间单元对应的频域资源频域结束位置为第二频率 F_h ，第 K+1 个时间单元对应频域资源的频域起始位置为第四频率 F_{c-l} 。

示例性的，第 m 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置，可以根据公式 (48) 或公式 (49) 确定。

$$f_m = \begin{cases} f_1 + \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_h - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) + \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) \geq K \end{cases} \quad \text{公式 (48)}$$

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_h - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) = K \\ F_h - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) + \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) > K \end{cases} \quad \text{公式 (49)}$$

公式 (48) 和公式 (49) 中， $F_h - \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$ 可以替换为第四频率 F_{c-l} ，其他各个参数的具体含义，可以参见公式 (9) 和公式 (10)。

对于情况 2:

应理解，与情况 1 中的频域位置关系类似，区别在于：第 t 个时间单元对应的频域资源与第四频率之间的频域位置关系与上述第五频域位置关系和第六频域位置关系不同，下面介绍确定第 K 个时间单元的具体实现。

在一种可能的实现方式中，第 K 个时间单元对应的频域资源是根据第二频率确定的，包括：第 K 个时间单元是根据第 t 个时间单元对应的频域资源与第四频率之间的频域位置关系确定的。其中，该频率位置关系为第七频域位置关系或第八频域位置关系。第七频域位置关系为：第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置与 b_t 之和对应的频域位置小于第四频率，第八频域位置关系为：第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置与 b_t 之和对应的频域位置等于第四频率，或者该频域位置小于第四频率，且两者之间的差值小于 b_{t+1} 或者 b 。 b_t 为第 t 个时间单元对应的频域资源的带宽， b_{t+1} 为第 t+1 个时间单元对应的频域资源的带宽， b 为每次跳频占用的带宽。可以理解，对于每次跳频占用的带宽相同的情况， b_t 可以等于 b 。

也就是说，第一装置还可以根据第 t 个时间单元对应的频域资源与第四频率之间的频域位置关系确定第 K 个时间单元，进而不同的位置关系可以对应不同的第 K 个时间单元，及其对应的频域资源，如此可以提高资源的利用率或资源调度的灵活性。

在一种可能的实现方式中，第七频域位置关系，可以包括：位置关系 7a 或位置关系 7b。其中，其中，在位置关系 7a 中，第 t 个时间单元对应的频域资源的实际 (actual) 带宽与 b_t 相同。在位置关系 7b 中，第 t 个时间单元对应的频域资源的实际带宽小于 b_t ，且第 t 个时间单元对应的频域资源的实际最低频域位置可以等于第四频率。

也就是说，对于位置关系 7a，M 个频域资源中频域位置最低的频域资源，其最低频域位置可以小于第四频率，即第一装置在跳频至最低频率（即第四频率）附近处，可以继续向第四频率方向（即频率减少方向）跳频，进而下一跳（即下一个时间单元）对应的频域资源的频域结束位置可以小于第二频率。对于位置关系 7b，M 个频域资源中频域位置最低的频域资源，其实际的最低频域位置（即频域结束位置）等于第四频率，即第一装置在跳频至最低频率附近处，可以继续向第四频率方向跳频，但实际跳频的带宽小于配置的带宽，配置的带宽例如可以是上述 b_t 或每次跳频占用的带宽 b ，进而下一跳对应的频域资源的频域结束

位置可以等于第二频率。

可以理解,对于第八频域位置关系,M个频域资源中频域位置最低的频域资源,其最低频域位置小于或等于第四频率,即第一装置在跳频至第四频率附近,下一跳是从最高频率(即第二频率)开始。

应理解,上述频域位置关系可以是协议约定的;或者,上述频域位置关系可以是第一装置与网络提前协商的;或者,上述频域位置关系可以是网络指示的或配置的,本申请实施例对此不作具体限定。

示例性的,位置关系 7a 具体可以参见图 17 中的 (a),位置关系 7b 具体可以参见图 17 中的 (b),第八频域位置关系具体可以参见图 17 中的 (c),下面分别说明。

对于位置关系 7a:

在图 17 的 (a) 中,第 2 个时间单元为第 t 个时间单元(即环绕前的时间单元),即第 2 个时间单元对应的频域资源#2 的最低频域位置可以小于第四频率,且第 2 个时间单元对应的频域资源的实际带宽与 b_t 相同。该第 $t+1$ 个时间单元为第 3 个时间单元(即环绕时间单元)

可以理解,如图 15 中的 (a) 所示,第 1 个时间单元对应的频域资源#1,以及频域资源#2,可以与其他频域资源(例如第 3 个时间单元对应的频域资源#3~第 7 个时间单元对应的频域资源#7)可以联合处理,从而提高资源利用率。

对于位置关系 7b:

如上所述,第 t 个时间单元对应的频域资源的实际带宽小于 b_t ,进而第 t 个时间单元对应的频域资源的最低频域位置不是实际的最高频域位置,该实际的最低频域位置等于第四频率,具体可以参见图 17 中的 (b) 中的第 2 个时间单元对应的频域资源#2。换言之,该第 t 个时间单元对应的频域资源为:M 个频域资源中频域位置最低的频域资源,该第 $t+1$ 个时间单元对应的频域资源为:M 个频域资源中频域位置最高的频域资源。

可以理解,由于实际的最低频域位置等于第四频率,进而 M 个频域资源中频域位置的最高的频域资源的频域起始位置,可以等于第二频率,具体可以参见图 17 中的 (b) 中的第 3 个时间单元对应的频域资源#3,其频域起始位置等于第二频率。也就是说,默认第一装置发送参考信号占用的最高频率与第二频率重合,进而不需要额外指示,可以降低信令开销。

应理解,如图 17 中的 (b) 所示,第 1 个时间单元对应的频域资源#1,以及第 2 个时间单元对应的频域资源#2,可以不与其他频域资源(例如第 3 个时间单元至第 7 个时间单元对应的频域资源#7)进行联合处理。如此,可以提高网络调度资源的灵活性。

对于第八频域位置关系:

第八频域位置关系与上述位置关系的区别在于,第 t 个时间单元对应的频域资源的最低频域位置小于或等于第四频率,且第 t 个时间单元对应的频域资源的最低频域位置应接近第四频率。其中,在第 t 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置与 b_t 之和对应的频域位置小于第四频率的情况下,第 $t-1$ 个时间单元对应的频域资源为:M 个频域资源中频域位置最低的频域资源(针对 $t-1$ 不等于 1 的情况下,即第 $t-1$ 个时间单元不是第 1 个时间单元),或者第 $t-1$ 个时间单元对应的频域资源为:除了 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源之外,最接近第四频率的频域资源(即第 $t-1$ 个时间单元是第 1 个时间单元)。换言之,第 $t-1$ 个时间单元为情况 2 中的环绕前的时间单元。第 t 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源,且第 t 个时间单元对应的频域资源的实际频域起始位置是第二频率,即第 t 个时间单元为情况 2 中的环绕时间单元。

例如,在图 17 中的 (c) 中,第 t 个时间单元为第 2 个时间单元,即环绕时间单元,第 2 个时间单元对应的频域资源#2 的频域起始位置为第二频率。第 $t-1$ 个时间单元为第 1 个时间单元,即环绕前的时间单元,第 1 个时间单元对应的频域资源#1 是除了第 6 个时间单元对应的频域资源#6 之外,最接近第四频率的频域资源。

应理解,图 17 中的 (c) 中环绕前的时间单元对应的频域资源不是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源,可以称为情况 2c,即第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源,第 $K-1$ 个时间单元对应的频域资源不是 M 个频域资源中位置最低的频域资源,或者,第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源,但第 $K+1$ 个时间单元对应的频域资源,不是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源。

可以理解,如图 17 中的 (c) 所示,第 1 个时间单元对应的频域资源#1 可以不与其他频域资源(例如第 2 个时间单元至第 6 个时间单元对应的频域资源)进行联合处理。如此,可以提高网络调度资源的灵

活性。

下面分为情况 2a 和情况 2b 进行说明。

对于情况 2a:

在一种可能的实现方式中, 第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 第 K-1 个时间单元对应频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源; 第 K 个时间单元是根据第 t 个时间单元对应的频域资源与第一频率之间的频域位置关系确定的, 包括: 第 K 个时间单元是根据该频域位置关系和第 1 个时间单元对应的频域资源确定的。

其中, 对于第七频域位置对应关系, 可以通过公式 (50) 或 (51) 确定第几个时间单元为第 K 个时间单元。

$$K = \max_t \{f_1 - \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) \geq F_{c-l}\} + 1 \quad \text{公式 (50)}$$

$$K = \min_t \{f_1 - \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) < F_{c-l}\} \quad \text{公式 (51)}$$

在公式 (50) 和 (51) 中, F_{c-l} 为第四频率, 其他各个参数的含义, 具体可以参见公式 (3) 和公式 (4) 的相关说明, 此处不再赘述。

可以理解, 以上公式 (50) 和公式 (51) 针对的是一个跳频图样周期内的 n 个时间单元, 即 N 等于 n。若 N 大于 n, 上述公式 (50) 可以改写为公式 (52), 公式 (51) 可以改写为公式 (53)。

$$K = \max_t \{f_1 - \sum_{i=1}^{t \bmod n} (b_i + f_{i,i-1}) \geq F_{c-l}\} + 1 \quad \text{公式 (52)}$$

$$K = \min_t \{f_1 - \sum_{i=1}^{t \bmod n} (b_i + f_{i,i-1}) < F_{c-l}\} \quad \text{公式 (53)}$$

应理解, 对于第八频域位置对应关系, 可以通过公式 (54) 确定第几个时间单元为第 K 个时间单元。

$$K = \min_t \{f_1 - \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) < F_l\} + 1 \quad \text{公式 (54)}$$

公式 (54) 中的具体参数可以参见上述公式 (17) 和公式 (18), 不再赘述。

可以理解, 针对一个跳频图样周期内的 n 个时间单元, 即 N 等于 n。若 N 大于 n, 上述公式 (54) 可以改写为公式 (55)。

$$K = \min_t \{f_1 - \sum_{i=1}^{t \bmod n} (b_i + f_{i,i-1}) < F_l\} + 1 \quad \text{公式 (55)}$$

对于情况 2b:

情况 2b 与情况 2a 类似, 区别在于, 第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源, 第 K+1 个时间单元对应频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 即第 K 个时间单元是环绕前的时间单元, 第 K+1 个时间单元是环绕时间单元。

换言之, 上述情况 2a 中的公式 (50) ~ (55) 中, K 对应的公式为情况 2b 中的 K+1。例如, 公式 (51) 中的 $K = \min_t \{f_1 - \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) < F_l\}$, 为情况 2b 中的 K+1, 即 $K = \min_t \{f_1 - \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) < F_l\} - 1$ 。例如公式 (54) 中的 $K = \min_t \{f_1 - \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) < F_l\} + 1$, 为情况 2b 中的 K+1, 即 $K = \min_t \{f_1 - \sum_{i=1}^t (b_i + f_{i,i-1}) < F_l\}$ 。

应理解, 上述公式 (50) ~ (55) 仅是示例, 还可以根据其他时间单元对应的频域资源确定第 K 个时间单元, 具体方式与上述公式 (50) ~ (55) 类似, 此处不再赘述。

可以理解, 上述公式 (17) ~ (22) 也适用于第八频域位置关系对应的情况 2c。

下面介绍基于第 K 个时间单元及其对应的频域资源, 确定 M 个频域资源与 N 个时间单元之间对应关系的具体实现。

可以理解, 情况 2 与上述情况 1 类似, 区别在于第七频域位置关系和第八频域位置关系对应的跳频图样不同, 下面以确定 N 个时间单元中每个时间单元对应的频域资源的频域起始位置为例, 分别进行说明。

对于第七频域位置关系:

1、对于位置关系 7a:

在位置关系 7a 中, 由于 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源, 其频域结束位置可以小于第四频率 (如图 17 中的 (a) 所示), 因此 N 个时间单元中每个时间单元对应的频域资源的频域起始位置, 可以小于第二频率。

其中, 在情况 2a 中, 第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 第 K-1 个时间单元对应频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源。也就是说, 第 K-1 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置 (即频域最低位置) F_{K-1} 可以小于第四频率 F_{c-l} , 第 K 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置小于第二频率 F_h , 即该频域起始位置是 F_{K-1} 与合并带宽之和。合并带宽具体

可以参见公式 (1) 中的 B , 该 $B = \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$ 。 $\sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1})$ 可以参见公式 (2), 不作赘述。

示例性的, 第 m 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置, 可以根据公式 (56) 或公式 (57) 确定。

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_{K-1} + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) - \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) \geq K \end{cases} \quad \text{公式 (56)}$$

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_{K-1} + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) = K \\ F_{K-1} + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) - \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) > K \end{cases} \quad \text{公式 (57)}$$

在公式 (56) 和公式 (57) 中, F_{K-1} 为第 $K-1$ 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置 (即频域最低位置), 其他各参数含义具体可以参见公式 (9), 不再赘述。

在情况 2b 中, 第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源, 第 $K+1$ 个时间单元对应频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 如此公式 (56) 可以改写为公式 (58)。

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K+1 \\ F_K + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) - \sum_{i=K+2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) \geq K+1 \end{cases} \quad \text{公式 (58)}$$

其中, F_K 为第 K 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置, $f_{K+1,K}=0$ 。公式 (58) 中各参数的含义, 具体可以参见公式 (56), 不再赘述。

可以理解, 公式 (57), 可以改写为公式 (59)

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K+1 \\ F_K + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) = K+1 \\ F_K + \sum_{i=1}^n (b_i + f_{i,i-1}) - \sum_{i=K+2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) > K+1 \end{cases} \quad \text{公式 (59)}$$

公式 (59) 中的各参数的意义, 具体可以参见公式 (57), 不再赘述。

2、对于位置关系 7b:

如上述关于位置关系 7b 的描述, 与位置关系 7a 的区别在于: M 个频域资源中频域位置最低的频域资源, 其频域最低位置实际为第四频率 F_{c-l} , M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 其频域起始位置为第二频率 F_h 。

其中, 在情况 2a 中, 第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 即第 K 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置等于第二频率 F_h , 第 $K-1$ 个时间单元对应的频域资源的频域结束位置实际上等于第四频率 F_{c-l} 。

示例性的, 第 m 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置可以根据公式 (60) 或公式 (61) 确定。

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_h - \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) \geq K \end{cases} \quad \text{公式 (60)}$$

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K \\ F_h, & \text{if } (m \bmod N) = K \\ F_h - \sum_{i=K+1}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) > K \end{cases} \quad \text{公式 (61)}$$

公式 (60) 中和公式 (61), F_h 为第二频率, 其他各个参数的含义, 具体可以参见公式 (56), 不再赘述。

在情况 2b 中, 第 K 个时间单元对应的频域资源的是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源, 第 $K+1$ 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 如此公式 (60) 可以改写为公式 (62), 公式 (61) 可以改写为公式 (63)。

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K+1 \\ F_h - \sum_{i=K+2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) \geq K+1 \end{cases} \quad \text{公式 (62)}$$

$$f_m = \begin{cases} f_1 - \sum_{i=2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) < K+1 \\ F_h, & \text{if } (m \bmod N) = K+1 \\ F_h - \sum_{i=K+2}^{m \bmod N} (b_{i-1} + f_{i,i-1}), & \text{if } (m \bmod N) > K+1 \end{cases} \quad \text{公式 (63)}$$

公式 (62) 和公式 (63) 中, F_l 为第一频率, 其他各个参数的含义, 具体可以参见公式 (9), 不再赘述。

3、对于第八频域位置关系:

如上述关于第八频域位置关系的描述, 与位置关系 7b 的区别在于: M 个频域资源中频域位置最高的

频域资源，其频域最高位置（即频域起始位置）为第二频率 F_h ，且该频域位置最高的频域资源的前一个时间单元对应的频域资源，其频域结束位置大于第四频率 F_{c-l} 。如前述关于情况 2c 的说明，第八频域位置关系适用于情况 2c。下面以第 K 个时间单元对应的频域资源是 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，而第 K-1 个时间单元对应频域资源不是 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源为例进行说明（例如图 17 中的 (c)）。

可以理解，由于 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，其频域起始位置也是第一频率，因此在第八频域位置关系中，第 m 个时间单元对应的频域资源的频域起始位置，可以复用上述公式 (60)~公式 (63) 确定，不再赘述。

由于本申请实施例中，第一装置可以确定第一频率和/或第二频率，并确定用于跳频的 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系，如此以避免与其他装置在同一跳频资源上发送或接收参考信号，从而避免干扰，有助于提升定位精度。

其中，上述步骤 S1301 至 S1302 中的第一装置的动作可以由图 12 所示的通信装置 120 中的处理器 1201 指令通信装置 120 执行，或者可以由图 12 所示的通信装置 120 中的处理器 1201 调用存储器 1203 中存储的应用程序代码以指令通信装置 120 执行，本申请实施例对此不作具体限定。

应理解，如前述关于步骤 S1301 所示，网络可以指示第一频率和/或第二频率，下面以第一装置与第二装置交互为例，进行说明。

图 18 是本申请实施例提供的另一种资源确定方法流程示意图。如图 18 所示，该资源确定方法，包括如下步骤：S1801~S1804。

S1801、第二装置生成跳频配置信息。跳频配置信息用于确定多个频域资源与多个时域资源之间的关联关系，多个频域资源用于跳频，多个时域资源用于发送或接收参考信号。其中，跳频配置信息包括用于指示以下至少一项的信息：第一频率、第二频率、或者合并带宽，第一频率为发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置，第二频率为发送或接收参考信号占用的频域资源的最高频域位置，合并带宽为多个频域资源占用的总带宽。

S1802、第二装置向第一装置发送跳频配置信息。相应地，第一装置接收来自第二装置的跳频配置信息。

S1803、第一装置根据跳频配置信息，确定第一频率和/或第二频率。

S1804、第一装置根据第一频率和/或第二频率，确定用于跳频的 M 个频域资源与 N 个时间单元之间的对应关系，N 个时间单元用于发送或接收参考信号，第一频率为发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置，第二频率为发送或接收参考信号占用的频域资源的最高频域位置，M 为大于 1 的整数，N 为大于 1 的整数。

其中，第二装置可以是网络设备，或网络设备的模块或单元，例如芯片、芯片系统、芯片电路、或者电路等；第一装置可以是终端设备，或终端设备的模块或单元，例如芯片、芯片系统、芯片电路、或者电路等。例如，第二装置可以是接入网设备或接入网设备的芯片，第一装置可以是终端设备或终端设备的芯片。又例如，第二装置可以是定位管理功能（例如 LMF），第一装置可以是终端设备或终端设备的芯片，即第二装置可以通过接入网设备向第一装置发送上述跳频配置信息。

在一种可能的实现方式中，第二装置可以是定位管理功能，第一装置可以是接入网设备或接入网设备的芯片。其中，第一装置可以根据该跳频配置信息发送或接收参考信号。

下面具体介绍步骤 1801~S1804。

对于步骤 S1801：

应理解，步骤 S1801 中的第一频率、第二频率、合并带宽，具体可以参见图 13 所示的实施例中的相关描述，不再赘述。

对于步骤 S1802：

在一种可能的实现方式中，第二装置可以通过 RRC 信令或系统消息向小区内的终端设备发送上述跳频配置信息。其中，RRC 信令可以包含在 RRC 建立（RRC setup）消息、或 RRC 恢复（RRC resume）消息、或 RRC 重配置（RRC reconfiguration）消息中。系统消息例如可以是定位系统信息块（positioning system information block, posSIB）。当然，上述跳频配置信息也可以由 NRPPa 消息或 LPP 消息携带，本申请实施例对此不作具体限定。

对于步骤 S1803：

可以理解, 步骤 S1803 的具体实现与步骤 S1301 类似, 区别在于: 第一频率和第二频率可以是指示的。另外, 在跳频配置信息包括合并带宽, 而不包括第一频率和第二频率的情况下, 第一装置可以确定第一频率和/或第二频率。其中, 合并带宽可以用于确定一个参考信号跳频图样周期内的跳频次数或个数。

在一种可能的实现方式中, 第一装置可以确定第一频率为参考频率与第一频域偏移值之和, 和/或, 第一装置可以确定第二频率为参考频率与第二频域偏移值之和。其中, 参考频率、第一频域偏移值、以及第二频域偏移值, 具体可以参见前述步骤 S1301 中的相关描述, 不再赘述。

可以理解, 在跳频配置信息包括合并带宽, 以及第一频率或第二频率的情况下, 第一装置可以根据第一频率以及合并带宽, 确定上述跳频次数或个数, 以及第二频率。或者, 第一装置可以根据第二频率以及合并带宽, 确定上述跳频次数或个数, 以及第一频率。

对于步骤 S1804:

可以理解, 步骤 S1804 的具体实现, 可以参见步骤 S1302, 不再赘述。

在一种可能的实现方式中, 跳频配置信息还用于指示以下至少一项: N 个时间单元中第 1 个时间单元对应的频域资源的位置信息、N 个时间单元中第 1 个时间单元对应的时域位置信息第 i 个时间单元对应的频域资源的带宽、第 i 个时间单元对应的频域资源与第 j 个时间单元对应的频域资源之间的重叠大小、跳频次数、N 个时间单元中相邻两个时间单元之间对应的频域偏移、或者第 i 个时间单元与第 j 个时间单元之间的时间间隔: 其中, 第 i 个时间单元和第 j 个时间单元为 N 个时间单元中的时间单元, $1 \leq i \neq j \leq N$ 。

应理解, 上述时域位置信息可以是指以下至少一项: 时域起始位置、时域结束位置、或者时间单元中的第 x 个子时间单元。其中, 子时间单元可以是指粒度小于时间单元的时域资源或时间单位, 例如时间单元为无线帧, 子时间单元可以是无线帧中的第 x 个子帧, $1 \leq x \leq y$, y 可以等于 1、2、4、8、或者 16, y 表示时间单元包括 y 个子时间单元, 当然 x 也可以为 y 的中间值, 或者中间值附近的值, 例如 y 等于 8, x 可以是 4 或 5。子时间单元也可以是更小粒度的时间单位, 例如时隙、OFDM 符号等, 比如时间单元中的第 x 个子时间单元可以是无线帧中的第 1 个子帧内的第 1 个时隙。可以理解, 时间单元为子帧, 子时间单元可以是指时隙或 OFDM 符号, 或者其他粒度的时间单位, 本申请实施例对此不作具体限定。

还应理解, 第 i 个时间单元与第 j 个时间单元可以相邻, 比如 $j=i+1$, 或 $j=i-1$ (i 大于 1)。当然, 第 i 个时间单元也可以与第 j 个时间单元不相邻, 比如 $i=1$, j 等于 2、或 3、或 4、或 5 等, 本申请实施例对此不作具体限定。

可以理解, 第 i 个时间单元与第 j 个时间单元之间的时间间隔可以是指: 第 i 个时间单元的时域起始位置与第 j 个时间单元的时域起始位置之间的时间间隔; 或者, 第 i 个时间单元的时域结束位置与第 j 个时间单元的时域起始位置之间的时间间隔; 或者, 第 i 个时间单元的时域起始位置与第 j 个时间单元的时域结束位置之间时间间隔。

在一种可能的实现方式中, 第 i 个时间单元与第 j 个时间单元之间的时间间隔为多个。其中, 多个时间间隔中的任意两个时间间隔之间可以相等或不相等。例如, 对于时分双工 (time division duplex, TDD) 系统, 由于上行时域资源 (例如时隙) 有限, 上述时间间隔可以大于或等于一个 TDD 周期, 该 TDD 周期比如可以是 5 个时隙、10 个时隙、或者更多个时隙, 如此可以降低对通信性能的影响。

可选地, N 个时间单元之间的第一时间间隔与第二时间间隔的时间长度不同。其中, 第一时间间隔为第 i 个时间单元与第 i+1 个时间单元之间的时间间隔, 第二时间间隔为第 j 个时间单元与第 j+1 个时间单元之间的时间间隔。例如第一时间间隔可以小于第二时间间隔, 比如第一时间间隔为 70 μ s, 第二时间间隔为 5 个时隙。当然, 第一时间间隔也可以大于第二时间间隔, 本申请不作具体限定。

可以理解, 上述跳频配置信息中, 除了第 i 个时间单元与第 j 个时间单元之间的时间间隔外, 其他参数, 具体可以参见前述“参数 a~e”以及前述公式 (1)~(2) 中参数的说明, 此处不再赘述。

在一种可能的实现方式中, 图 18 所示的资源确定方法, 还包括:

步骤 S1805、第一装置向第二装置发送期望的配置信息。相应地, 第二装置接收来自第一装置的期望的配置信息。其中, 期望的配置信息用于指示以下至少一项: 发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置、发送或接收参考信号占用的频域资源的最高频域位置、合并带宽、或者参考频域位置与 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源或频域位置最高的频域资源之间的频域位置关系。

其中, 参考频域位置包括以下至少一项: 第一频率、第三频率、第二频率、或者第四频率, 第三频率对应的频域资源为 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源, 第四频率对应的频域资源为 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源。

可以理解,上述 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源、或频域位置最高的频域资源,可以是指频域资源的频域位置,例如频域起始位置、中心频点、或者最高频域位置等。其中,参考频域位置与 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源、或频域位置最高的频域资源之间的关系,可以用于确定前述步骤 S1302 中描述的第一频域位置关系~第八频域位置关系,如此可以指示第一装置所期望的、与上述频域位置关系对应的跳频图样。

例如,参考位置为第三频率,第三频率与 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源之间的频域位置关系可以是:第一频域位置关系中的位置关系 1a,即 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源,其最高频域位置大于第三频率。换言之,该频域位置关系可以指示:在跳频至最高频率(即第三频率)附近处,可以继续向第三频率方向(即频率增加方向)跳频,进而下一跳(即下一个时间单元)对应的频域资源的频域起始位置可以大于第一频率。

又例如,参考位置为第一频率,第一频率与 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源之间的频域位置关系可以是:第四频域位置关系,即 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源,其最低频域位置小于第一频率。换言之,该频域位置关系可以指示:在跳频至最低频率附近处,可以继续向第一频率方向跳频,但实际跳频带宽小于配置的带宽,配置的带宽例如可以是上述 b_t 或每次跳频占用的带宽 b 。

再例如,参考位置为第二频率和第四频率,第二频率、第四频率与 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源之间的频域位置关系可以是:第五频域位置关系中的位置关系 5a,即 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源,其频域结束位置(即最高频域位置)小于或等于第二频率, M 个频域资源中频域位置最低的频域资源,其频域起始位置(即最低频域位置)是根据: M 个频域资源中频域位置最高的频域资源的频域起始位置,以及合并带宽 B 确定的,如此 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源,其频域结束位置,可以小于第四频率。换言之,该频域位置关系可以指示:在跳频至最低频率(即第二频率)附近处,下一跳的频域起始位置小于第四频率。

也就是说,第一装置可以向第二装置发送期望的配置信息,以使得第二装置可以根据该期望的配置信息确定,第一装置发送或接收参考信号的跳频图样。

应理解,期望还可以替换为推荐,本申请实施例对此不作具体限定。

可以理解,上述参考位置与 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源、或频域位置最高的频域资源之间的关系,以及跳频配置信息中的各个参数,具体可以参见前述步骤 S1302 中的相关描述,此处不再赘述。

应理解,步骤 S1805 可以在步骤 S1802 之前或之后执行,本申请实施例对此不作具体限定。

在一种可能的实现方式中,图 18 所示的资源确定方法,还包括:

步骤 S1806、第二装置向第一装置发送第一请求信息。相应地,第一装置接收来自第二装置的第一请求信息。其中,第一请求信息用于请求期望的配置信息。期望的配置信息用于指示以下至少一项:发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置、发送或接收参考信号占用的频域资源的最高频域位置、合并带宽、或者参考频域位置与 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源或频域位置最高的频域资源之间的频域位置关系。

其中,参考频域位置包括以下至少一项:第一频率、第三频率、第二频率、或者第四频率,第三频率对应的频域资源为 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源,第四频率对应的频域资源为 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源。

可以理解,步骤 S1806 中的期望配置信息,具体可以参见前述步骤 S1805,不再赘述。

也就是说,第二装置可以向第一装置发送第一请求信息,以请求第一装置期望的配置信息,进而使得第二装置可以根据该期望的配置信息确定,第一装置发送或接收参考信号的跳频图样。

应理解,步骤 S1806 可以在步骤 S1805 之前执行,即第一装置可以响应第一请求信息而向第二装置发送期望的配置信息。或者,步骤 S1806 可以在步骤 S1805 执行,即第一装置可以主动向第二装置上报第一装置期望的配置信息。

在一种可能的实现方式中,图 18 所示的资源确定方法,还包括:

步骤 S1807、第一装置向第二装置发送第二请求信息。相应地,第二装置接收来自第一装置的第二请求信息。其中,第二请求信息用于请求配置信息,配置信息用于指示以下至少一项:发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置、发送或接收参考信号占用的频域资源的最高频域位置、合并带宽、或者参考频域位置与 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源或频域位置最高的频域资源之间的频域位置关系。其中,参考频域位置包括以下至少一项:第一频率、第三频率、第二频率、或者第四频率。

可以理解,步骤 S1807 中的配置信息,具体可以参见前述图 13 所示的实施例中,关于第一频率、第二频率、合并带宽、第一频域位置关系~第八频域位置关系的相关描述,以及上述步骤 S1805,不再赘述。

也就是说,第一装置可以向第二装置发送第二请求信息,以请求用于可以唯一地确定跳频图样的配置信息,进而避免干扰。

应理解,步骤 S1807 可以在步骤 S1802 之前或之后执行,本申请实施例对此不作具体限定。

在一种可能的实现方式中,第二请求信息包括期望的配置信息。

其中,期望的配置信息,具体可以参见前述步骤 S1805 中的相关描述,此处不再赘述。

也就是说,第一装置可以通过第二请求信息,向第二装置指示第一装置期望的配置信息,以使得第二装置可以根据该期望的配置信息确定,第一装置发送或接收参考信号的跳频图样。

应理解,上述图 13 提供的方法,可以包括上述步骤 S1805 至 S1807 中的至少一个步骤,具体实现可以参见前述步骤 S1805 至 S1807,不再赘述。

由于本申请实施例中,第二装置可以向第一装置发送跳频配置信息,进而使得第一装置可以确定第一频率和/或第二频率,如此第一装置可以确定用于跳频的多个频域资源与多个时间单元之间的对应关系,以避免与其他装置在同一跳频资源上发送或接收参考信号,进而避免干扰,有助于提升定位精度。

其中,上述步骤 S1801 至 S1807 中的第一装置的动作可以由图 12 所示的通信装置 120 中的处理器 1201 指令通信装置 120 执行,或者可以由图 12 所示的通信装置 120 中的处理器 1201 调用存储器 1203 中存储的应用程序代码以指令通信装置 120 执行;上述步骤 S1801 至 S1807 中的第二装置的动作可以由图 12 所示的通信装置 120 中的处理器 1201 指令通信装置 120 执行,或者可以由图 12 所示的通信装置 120 中的处理器 1201 调用存储器 1203 中存储的应用程序代码以指令通信装置 120 执行,本申请实施例对此不作具体限定。

可以理解,以上方法实施例针对域相邻的两个频域资源在时域上也是相邻的跳频图样,可以避免干扰,以满足定位场景的进一步需求。下面介绍可以唯一的确定前述跳频图样 3 的方法,以满足定位场景的进一步需求。

图 19 是本申请实施例提供的一种资源确定方法流程示意图。如图 19 所示,该资源确定方法,包括如下步骤:

S1901、第二装置生成跳频配置信息,该跳频配置信息用于指示 N 个时间单元中的第 i 个时间单元与 M 个频域资源中的第 j 个频域资源关联。其中, M 个频域资源用于跳频, N 个时间单元用于发送或接收参考信号, M 为大于 1 的整数, N 为大于 1 的整数, $1 \leq i \leq N$, $1 \leq j \leq M$ 。

S1902、第二装置向第一装置发送跳频配置信息。相应地,第一装置接收来自第二装置的跳频配置信息。

S1903、第一装置根据跳频配置信息,确定 N 个时间单元与 M 个频域资源之间的对应关系。

其中,第一装置以及第二装置,具体可以参见前述图 19 和图 13 所示的实施例描述,此处不再赘述。下面具体介绍步骤 S1901~S1903。

对于 S1901:

应理解,对于 M 个频域资源,以及 N 个时间单元,具体可以参见图 13 所示实施例中关于“M 与 N 之间关系”的相关描述,此处不再赘述。

可以理解, N 个时间单元中的第 i 个时间单元,可以是指按照时间先后顺序排序的第 i 个时间单元,即第 i 个时间单元在第 i+1 个时间单元之前。当然,以上是升序排序,也可以降序排序,例如第 i 个时间单元可以在第 i+1 个时间单元之后,本申请实施例对此不作具体限定。类似地, M 个频域资源中的第 j 个频域资源可以是指按照频域位置高低排序的第 j 个频域资源,即第 j 个频域资源的频域位置小于第 j+1 个频域资源的频域位置,或者,第 j 个频域资源的频域位置大于第 j+1 个频域资源的频域位置。

还可以理解,跳频配置信息用于指示 N 个时间单元中的第 i 个时间单元与 M 个频域资源中的第 j 个频域资源关联,可以是指第 i 个时间单元对应的频域资源为 M 个频域资源中的第 j 个频域资源。换言之,通过跳频配置信息,可以从 M 个频域资源中确定第 i 个时间单元对应的频域资源。

在一种可能的实现方式中,跳频配置信息包括时域顺序信息,时域顺序信息用于指示第 i 个时间单元与第 j 个频域资源关联。也就是说,通过跳频配置信息中的时序顺序信息,可以使得第一装置确定参考信号的跳频顺序,即先在 M 个频域资源中的哪个频域资源上发送或接收参考信号。如此,对于频域相邻的两个频域资源在时域上相邻以及不相邻的几种跳频图样,例如跳频图样 1~3,第一装置可以唯一地确定发送

或接收参考信号的跳频资源，以避免与其他装置在同一跳频资源上发送或接收参考信号，从而避免干扰。

在一种可能的实现方式中，M个频域资源中的第j个频域资源是通过频域索引信息确定的。其中，频域索引信息可以指示M个频域资源的频域位置的高低顺序。示例性，时序顺序信息可以包括：第1个时间单元关联频域资源的频域索引信息#1，第2个时间单元关联的频域资源的频域索引信息#2，第3个时间单元关联的频域索引信息#3等。如此，第一装置可以根据频域索引信息和时序顺序信息确定不同的发送或接收时机对应的频域资源，进而可以唯一地确定跳频图样中的跳频资源。

在一种可能的实现方式中，时域顺序信息可以通过频域索引信息进行指示。例如，以频域索引信息为M个频域资源之间频域位置的高低顺序为例，如图20中的(a)所示，5个频域资源，按照频域位置之间的高低顺序，升序排序为[1,2,3,4,5]。例如，时序顺序信息为{3,4,5,1,2}，则跳频图样如图20中的(b)所示，5个频域资源中的第3个频域资源对应第1个时间单元，5个频域资源中的第4个频域资源对应第2个时间单元，类似地，5个频域资源中的第5个频域资源对应第3个时间单元。换言之，第一装置可以根据时域顺序信息唯一地确定跳频图样2中的跳频资源。

可以理解，时序顺序信息{3,4,5,1,2}中的元素还可以使用比特表示，例如{3,5,4,2,1}，表示为{011,100,101,001,010}。

又例如，假设时域顺序信息为{3,5,4,2,1}或{011,101,100,010,001}，如图20中的(c)所示，该跳频图样的类型为跳频图样3。换言之，第一装置可以根据时域顺序信息唯一地确定跳频图样3中的跳频资源。

应理解，时序顺序信息是可选的。例如，可不指示时序顺序信息，则默认时序顺序信息为{1,2,3,4,5}或{001,010,011,100,101}，可按照跳频图样1执行跳频。

还可以理解，频域索引信息也可以是其他的形式，例如ID，该ID指示频域资源的频域位置。或者，频域索引信息也可以直接表示为频域位置。其中，频域位置例如包括以下一项或多项：频域起始位置、中心频点、最高频域位置、或者频域范围等，本申请实施例对此不作具体限定。

应理解，对于M个频域资源之间的频域位置关系，可以根据参考信号的第一跳频参数集合确定。

在一种可能的实现方式中，M个频域资源是根据第一跳频参数集合确定的。第一跳频参数集合包括以下至少一项：N个时间单元中第1个时间单元对应的频域资源的位置信息、N个时间单元中第1个时间单元对应的时域位置信息、第i个时间单元对应的频域资源的带宽、第i个时间单元对应的频域资源与N个时间单元中的第L个时间单元对应的频域资源之间的重叠大小、跳频次数、或者N个时间单元中相邻两个时间单元之间对应的频域偏移， $1 \leq i \leq L \leq N$ 。

其中，第一跳频参数集合可以参见前述图13和图19所示的实施例的相关描述，此处不赘述。

在一种可能的实现方式中，跳频配置信息还用于指示第一跳频参数集合。

也就是说，第一装置根据跳频配置信息，可以确定M个频域资源之间的频域位置顺序关系，进而根据时域顺序信息，可以唯一地确定跳频图样。

在一种可能的实现方式中，跳频配置信息还包括频域索引信息，频域索引信息包括第j个频域资源的索引信息。其中，频域索引信息可以包括M个频域资源中部分频域资源的索引信息，或者频域索引信息可以包括M个频域资源中所有频域资源的索引信息。可以理解，对于跳频图样1和2，可以通过指示第1个时间单元对应的频域资源的频域起始位置，以及第K个时间单元对应的频域资源(M个频域资源中频域位置最低或最高的频域资源)，即可确定M个频域资源之间的频域位置信息。对于跳频图样3，可能需要指示更多个频域资源对应的索引信息，以确定M个频域资源之间的频域位置信息。

可以理解，对于部分跳频图样(例如跳频图样3)通过参考信号的资源或资源集无法确定，M个频域资源之间的频域位置关系的情况，频域索引信息还可以用于第一装置确定M个频域资源之间的频域位置关系。

也就是说，通过跳频配置信息中的频域索引信息，可以辅助第一装置确定M个频域资源之间的频域位置关系，进而结合时域顺序信息，以唯一地确定跳频图样。

对于步骤S1902：

在一种可能的实现方式中，跳频配置信息可以包含在系统消息。例如，跳频配置信息可以包含在posSIB。也就是说，通过系统消息广播跳频配置信息，可以降低信令开销。

可以理解，第二装置还可以通过单播消息发送跳频配置信息。例如，跳频配置信息可以包含在RRC消息或LPP消息或NRPPA消息中。

对于步骤S1903：

应理解，步骤S1903的具体实现可以参见步骤S1901中的相关描述，不再赘述。

可以理解,图 20 所示的实施例可以与图 19 或图 13 所示的实施例结合。例如,第一装置可以根据第一频率和/或第二频率,确定第 K 个时间单元对应的频域资源(M 个频域资源中频域位置最低或最高的频域资源),如此可以确定 M 个频域资源之间的频域位置信息。

由于本申请实施例中,第一装置可以根据跳频配置信息,确定 N 个时间单元中每个时间单元与 M 个频域资源中的每个频域资源之间的对应关系,进而可以唯一地确定发送或接收参考信号的跳频资源,以避免与其他装置在同一跳频资源上发送或接收参考信号,从而避免干扰,有助于提升定位精度。

其中,上述步骤 S1901 至 S1903 中的第一装置的动作可以由图 12 所示的通信装置 120 中的处理器 1201 指令通信装置 120 执行,或者可以由图 12 所示的通信装置 120 中的处理器 1201 调用存储器 1203 中存储的应用程序代码以指令通信装置 120 执行;上述步骤 S1901 至 S1903 中的第二装置的动作可以由图 12 所示的通信装置 120 中的处理器 1201 指令通信装置 120 执行,或者可以由图 12 所示的通信装置 120 中的处理器 1201 调用存储器 1203 中存储的应用程序代码以指令通信装置 120 执行,本申请实施例对此不作具体限定。

上述主要从各个网元之间交互的角度对本申请实施例提供的方案进行了介绍。相应的,本申请实施例还提供了通信装置,该通信装置用于实现上述各种方法。该通信装置可以为上述方法实施例中的第一装置,或者包含上述第一装置的装置,或者为可用于第一装置的部件;或者,该通信装置可以为上述方法实施例中的第二装置,或者包含上述第二装置的装置,或者为可用于第二装置的部件可以理解的是,该通信装置为了实现上述功能,其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

本申请实施例可以根据上述方法实施例中通信装置进行功能模块的划分,例如,可以对应各个功能划分各个功能模块,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。应理解,本申请实施例中对模块的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。

比如,以通信装置为上述方法实施例中的第一装置为例,图 21 示出了一种第一装置 210 的结构示意图。该第一装置 210 包括收发模块 2101 和处理模块 2102。收发模块 2101,也可以称为收发单元用以实现收发功能,例如可以是收发电路,收发机,收发器或者通信接口。

其中,处理模块 2102 用于实现上述方法实施例中的第一装置对应的处理功能,收发模块 2101 用于实现上述方法实施例中的第一装置对应的收发功能,进而上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述,在此不再赘述。

在本申请实施例中,该第一装置 210 以采用集成的方式划分各个功能模块的形式来呈现。这里的“模块”可以指特定 ASIC,电路,执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器,集成逻辑电路,和/或其他可以提供上述功能的器件。在一个简单的实施例中,本领域的技术人员可以想到该第一装置 210 可以采用图 12 所示的通信装置 120 的形式。

比如,图 12 所示的通信装置 120 中的处理器 1201 可以通过调用计算机执行指令,使得通信装置 120 执行上述方法实施例中的通信方法。或者,图 12 所示的通信装置 120 中的处理器 1201 可以通过调用存储器 1203 中存储的计算机执行指令,使得通信装置 120 执行上述方法实施例中的通信方法。

具体的,图 21 中的收发模块 2101 和处理模块 2102 的功能/实现过程可以通过图 12 所示的通信装置 120 中的处理器 1201 调用存储器 1203 中存储的计算机执行指令来实现。或者,图 21 中的处理模块 2102 的功能/实现过程可以通过图 12 所示的通信装置 120 中的处理器 1201 调用存储器 1203 中存储的计算机执行指令来实现,图 21 中的收发模块 2101 的功能/实现过程可以通过图 12 中所示的通信装置 120 中的通信接口 1204 来实现。

由于本申请实施例提供的第一装置 210 可执行上述方法,因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例,在此不再赘述。

可以理解,第二装置与第一装置类似,第二装置可以包括收发模块和处理模块,处理模块用于实现上述方法实施例中的第二装置对应的处理功能,收发模块用于实现上述方法实施例中的第二装置对应的收发功能,进而上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述,在此不

再赘述。应理解，以上模块或单元的一个或多个可以软件、硬件或二者结合来实现。当以上任一模块或单元以软件实现的时候，软件以计算机程序指令的方式存在，并被存储在存储器中，处理器可以用于执行程序指令并实现以上方法流程。该处理器可以内置于 SoC（片上系统）或 ASIC，也可是一个独立的半导体芯片。该处理器内处理用于执行软件指令以进行运算或处理的核外，还可进一步包括必要的硬件加速器，如现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）、PLD（可编程逻辑器件）、或者实现专用逻辑运算的逻辑电路。

当以上模块或单元以硬件实现的时候，该硬件可以是 CPU、微处理器、数字信号处理（digital signal processing, DSP）芯片、微控制单元（microcontroller unit, MCU）、人工智能处理器、ASIC、SoC、FPGA、PLD、专用数字电路、硬件加速器或非集成的分立器件中的任一个或任一组合，其可以运行必要的软件或不依赖于软件以执行以上方法流程。

本申请实施例还提供了一种通信装置（例如，该通信装置可以是芯片或芯片系统），该通信装置包括处理器，用于实现上述任一方法实施例中的方法。在一种可能的设计中，该通信装置还包括存储器。该存储器，用于保存必要的程序指令和数据，处理器可以调用存储器中存储的程序代码以指令该通信装置执行上述任一方法实施例中的方法。当然，存储器也可以不在该通信装置中。该通信装置是芯片系统时，可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件，本申请实施例对此不作具体限定。

在一种可能的实现方式中，本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有计算机程序或指令，当其在通信装置上运行时，使得通信装置可以执行上述任一方法实施例或其任一实现方式所述的方法。

在一种可能的实现方式中，本申请实施例还提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在通信装置上运行时，使得该通信装置可以执行上述任一方面或其任一实现方式所述的方法。

在一种可能的实现方式中，本申请实施例还提供一种通信系统，该通信系统包括上述方法实施例所述的第一装置和上述方法实施例所述的第二装置。

在一种可能的实现方式中，本申请实施例还提供一种通信方法，该通信方法包括上述任一方法实施例或其任一实现方式所述的方法。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例的流程或功能。计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（digital subscriber line, DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可以用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带），光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘（solid state drive, SSD））等。

尽管在此结合各实施例对本申请进行了描述，然而，在实施所要求保护的本申请过程中，本领域技术人员通过查看附图、公开内容、以及所附权利要求书，可理解并实现公开实施例的其他变化。在权利要求中，“包括”（comprising）一词不排除其他组成部分或步骤，“一”或“一个”不排除多个的情况。单个处理器或其他单元可以实现权利要求中列举的若干项功能。相互不同的从属权利要求中记载了某些措施，但这并不表示这些措施不能组合起来产生良好的效果。

尽管结合具体特征及其实施例对本申请进行了描述，显而易见的，在不脱离本申请的范围的情况下，可对其进行各种修改和组合。相应地，本说明书和附图仅仅是所附权利要求所界定的本申请的示例性说明，且视为已覆盖本申请范围内的任意和所有修改、变化、组合或等同物。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。

权 利 要 求 书

1.一种资源确定方法，其特征在于，所述方法包括：

确定第一频率和/或第二频率；

根据所述第一频率和/或第二频率，确定用于跳频的M个频域资源与N个时间单元之间的对应关系，所述N个时间单元用于发送或接收参考信号，所述第一频率为发送或接收所述参考信号占用的频域资源的最低频域位置，所述第二频率为发送或接收所述参考信号占用的频域资源的最高频域位置，M为大于1的整数，N为大于1的整数。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一频率为参考频率与第一频域偏移值之和，和/或，所述第二频率为参考频率与第二频域偏移值之和；其中，所述参考频率为以下一项：BWP的起始频率、BWP的最高频率、BWP的中心频率、或者BWP对应的参考频率。

3.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述N个时间单元中的第K个时间单元对应的频域资源是根据所述第一频率确定的，所述第K个时间单元对应的频域资源是所述M个频域资源中频域位置最低的频域资源或最高的频域资源。

4.根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述第K个时间单元对应的频域资源是根据所述第一频率确定的，包括：所述第K个时间单元对应的频域资源是根据所述第三频率确定的，所述第三频率对应的频域资源为所述M个频域资源中频域位置最高的频域资源；

其中，所述第三频率是根据所述第一频率和所述M个频域资源占用的总带宽确定的。

5.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述N个时间单元中的第K个时间单元对应的频域资源是根据所述第二频率确定，所述第K个时间单元对应的频域资源是所述M个频域资源中频域位置最低的频域资源或最高频的频域资源。

6.根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述第K个时间单元对应的频域资源是根据所述第二频率确定的，包括：所述第K个时间单元对应的频域资源是根据所述第四频率确定的，所述第四频率对应的频域资源为所述M个频域资源中频域位置最低的频域资源；

其中，所述第四频率是根据所述第二频率和所述M个频域资源占用的总带宽确定的。

7.根据权利要求1-6中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收跳频配置信息，所述跳频配置信息用于指示以下至少一项：所述第一频率、所述第二频率、或者合并带宽。

8.根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述跳频配置信息还用于指示以下至少一项：所述N个时间单元中第1个时间单元对应的频域资源的位置信息、所述N个时间单元中第1个时间单元对应的时域位置信息、第i个时间单元对应的频域资源的带宽、第i个时间单元对应的频域资源与第j个时间单元对应的频域资源之间的重叠大小、跳频次数、所述N个时间单元中相邻两个时间单元之间对应的频域偏移、第i个时间单元与第j个时间单元之间的时间间隔；其中，所述第i个时间单元和所述第j个时间单元为所述N个时间单元中的时间单元， $1 \leq i, j \leq N$ 。

9.根据权利要求1-8中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

发送期望的配置信息，所述期望的配置信息用于指示以下至少一项：发送或接收所述参考信号占用的频域资源的最低频域位置、发送或接收所述参考信号占用的频域资源的最高频域位置、合并带宽、或者参考频域位置与所述M个频域资源中频域位置最低的频域资源或频域位置最高的频域资源之间的频域位置关系；

所述参考频域位置包括以下至少一项：所述第一频率、第三频率、所述第二频率、或者第四频率，所述第三频率对应的频域资源为所述M个频域资源中频域位置最高的频域资源，所述第四频率对应的频域资源为所述M个频域资源中频域位置最低的频域资源。

10.根据权利要求1-9中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收第一请求信息，所述第一请求信息用于请求期望的配置信息，所述期望的配置信息用于指示以下至少一项：发送或接收所述参考信号占用的频域资源的最低频域位置、发送或接收所述参考信号占用的频域资源的最高频域位置、合并带宽、或者参考频域位置与所述M个频域资源中频域位置最低的频域资源或频域位置最高的频域资源之间的频域位置关系；

所述参考频域位置包括以下至少一项：所述第一频率、第三频率、所述第二频率、或者第四频率，所述第三频率对应的频域资源为所述M个频域资源中频域位置最高的频域资源，所述第四频率对应的频域

资源为所述 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源。

11.根据权利要求 1-10 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

发送第二请求信息，所述第二请求信息用于请求配置信息，所述配置信息用于指示以下至少一项：发送或接收所述参考信号占用的频域资源的最低频域位置、发送或接收所述参考信号占用的频域资源的最高频域位置、合并带宽、或者参考频域位置与所述 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源或频域位置最高的频域资源之间的频域位置关系；

所述参考频域位置包括以下至少一项：所述第一频率、所述第三频率、所述第二频率、或者所述第四频率，所述第三频率对应的频域资源为所述 M 个频域资源中频域位置最高的频域资源，所述第四频率对应的频域资源为所述 M 个频域资源中频域位置最低的频域资源。

12.根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述第二请求信息包括期望的配置信息。

13.根据权利要求 1-12 中任一项所述的方法，其特征在于，所述参考信号用于定位。

14.一种资源确定方法，其特征在于，所述方法包括：

生成跳频配置信息，所述跳频配置信息用于确定多个频域资源与多个时域资源之间的关联关系，所述多个频域资源用于跳频，所述多个时域资源用于发送或接收参考信号；其中，所述跳频配置信息包括用于指示以下至少一项的信息：第一频率、第二频率、或者合并带宽，所述第一频率为发送或接收参考信号占用的频域资源的最低频域位置，所述第二频率为发送或接收所述参考信号占用的频域资源的最高频域位置，所述合并带宽为所述多个频域资源占用的总带宽；

发送所述跳频配置信息。

15.根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述第一频率为参考频率与第一频域偏移值之和，和/或，所述第二频率为参考频率与第二频域偏移值之和；其中，所述参考频率为以下至少一项：BWP 的起始频率、BWP 的最高频率、或者 BWP 对应的参考频率。

16.根据权利要求 14 或 15 所述的方法，其特征在于，所述参考信号用于定位。

17.根据权利要求 14-16 中任一项所述的方法，其特征在于，所述多个时域资源包括 N 个时间单元，所述跳频配置信息还用于指示以下至少一项：所述 N 个时间单元中第 1 个时间单元对应的频域资源的位置信息、所述 N 个时间单元中第 1 个时间单元对应的时域位置信息、第 i 个时间单元对应的频域资源的带宽、第 i 个时间单元对应的频域资源与第 j 个时间单元对应的频域资源之间的重叠大小、跳频次数、所述 N 个时间单元中相邻两个时间单元之间对应的频域偏移、或者第 i 个时间单元与第 j 个时间单元之间的时间间隔；其中，所述第 i 个时间单元和所述第 j 个时间单元为所述 N 个时间单元中的时间单元， $1 \leq i, j \leq N$ 。

18.根据权利要求 14-17 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收期望的配置信息，所述期望的配置信息用于指示以下至少一项：发送或接收所述参考信号占用的频域资源的最低频域位置、发送或接收所述参考信号占用的频域资源的最高频域位置、合并带宽、或者参考频域位置与所述多个频域资源中频域位置最低的频域资源或频域位置最高的频域资源之间的频域位置关系；

所述参考频域位置包括以下至少一项：所述第一频率、第三频率、所述第二频率、或者第四频率，所述第三频率对应的频域资源为所述多个频域资源中频域位置最高的频域资源，所述第四频率对应的频域资源为所述多个频域资源中频域位置最低的频域资源。

19.根据权利要求 14-18 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

发送第一请求信息，所述第一请求信息用于请求期望的配置信息，所述期望的配置信息用于指示以下至少一项：发送或接收所述参考信号占用的频域资源的最低频域位置、发送或接收所述参考信号占用的频域资源的最高频域位置、合并带宽、或者参考频域位置与所述多个频域资源中频域位置最低的频域资源或频域位置最高的频域资源之间的频域位置关系；

所述参考频域位置包括以下至少一项：所述第一频率、第三频率、所述第二频率、或者第四频率，所述第三频率对应的频域资源为所述多个频域资源中频域位置最高的频域资源，所述第四频率对应的频域资源为所述多个频域资源中频域位置最低的频域资源。

20.根据权利要求 14-19 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收第二请求信息，所述第二请求信息用于请求配置信息，所述配置信息用于指示以下至少一项：发送或接收所述参考信号占用的频域资源的最低频域位置、发送或接收所述参考信号占用的频域资源的最高频域位置、合并带宽、或者参考频域位置与所述多个频域资源中频域位置最低的频域资源或频域位置最高

的频域资源之间的频域位置关系；

所述参考频域位置包括以下至少一项：所述第一频率、第三频率、所述第二频率、或者第四频率，所述第三频率对应的频域资源为所述多个频域资源中频域位置最高的频域资源，所述第四频率对应的频域资源为所述多个频域资源中频域位置最低的频域资源。

21.根据权利要求20所述的方法，其特征在于，所述第二请求信息包括期望的配置信息。

22.一种资源确定方法，其特征在于，所述方法包括：

接收跳频配置信息，所述跳频配置信息用于指示N个时间单元中的第i个时间单元与M个频域资源中的第j个频域资源关联；其中，所述M个频域资源用于跳频，所述N个时间单元用于发送或接收参考信号，M为大于1的整数，N为大于1的整数， $1 \leq i \leq N$ ， $1 \leq j \leq M$ ；

根据所述跳频配置信息，确定所述N个时间单元与所述M个频域资源之间的对应关系。

23.一种资源确定方法，其特征在于，所述方法包括：

生成跳频配置信息，所述跳频配置信息用于指示N个时间单元中的第i个时间单元与M个频域资源中的第j个频域资源关联；其中，所述M个频域资源用于跳频，所述N个时间单元用于发送或接收参考信号，M为大于1的整数，N为大于1的整数， $1 \leq i \leq N$ ， $1 \leq j \leq M$ ；

发送所述跳频配置信息。

24.根据权利要求22或23所述的方法，其特征在于，所述跳频配置信息包括时域顺序信息，所述时域顺序信息用于指示所述第i个时间单元与所述第j个频域资源关联。

25.根据权利要求24所述的方法，其特征在于，所述跳频配置信息还包括频域索引信息，所述频域索引信息包括所述第j个频域资源的索引信息。

26.根据权利要求22-25中任一项所述的方法，其特征在于，所述M个频域资源是根据第一跳频参数集合确定的；

所述第一跳频参数集合包括以下至少一项：所述N个时间单元中第1个时间单元对应的频域资源的位置信息、所述N个时间单元中第1个时间单元对应的时域位置信息、所述第i个时间单元对应的频域资源的带宽、所述第i个时间单元对应的频域资源与所述N个时间单元中的第L个时间单元对应的频域资源之间的重叠大小、跳频次数、所述N个时间单元中相邻两个时间单元之间对应的频域偏移、或者第i个时间单元与第L个时间单元之间的时间间隔， $1 \leq i \neq L \leq N$ 。

27.根据权利要求22-26中任一项所述的方法，其特征在于，所述跳频配置信息还用于指示所述第一跳频参数集合。

28.一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括用于执行权利要求1-13中任一项所述的资源确定方法的模块或单元，或者用于执行权利要求14-21中任一项所述的资源确定方法的模块或单元，或者用于权利要求22、24-27中任一项所述的资源确定方法的模块或单元，或者用于权利要求23-27中任一项所述的资源确定方法的模块或单元。

29.一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括处理器，所述处理器用于通过逻辑电路和/或执行指令，使得所述通信装置执行根据权利要求1-13中任一项所述的资源确定方法，或者使得所述通信装置执行权利要求14-21中任一项所述的资源确定方法，或者使得所述通信装置执行根据权利要求22、24-27中任一项所述的资源确定方法，或者使得所述通信装置执行根据权利要求23-27中任一项所述的资源确定方法。

30.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质包括指令，当所述指令被处理器运行时，使得根据权利要求1-13中任一项所述的资源确定方法，或者使得根据权利要求14-21中任一项所述的资源确定方法，或者使得根据权利要求22、24-27中任一项所述的资源确定方法，或者使得根据权利要求23-27中任一项所述的资源确定方法被实现。

31.一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括指令，当所述指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行根据权利要求1-13中任一项所述的资源确定方法，或者使得所述计算机执行根据权利要求14-21中任一项所述的资源确定方法，或者使得所述计算机执行根据权利要求22、24-27中任一项所述的资源确定方法，或者使得所述计算机执行根据权利要求23-27中任一项所述的资源确定方法。

32.一种通信系统，其特征在于，包括第一装置和第二装置，所述第一装置用于执行根据权利要求1-13中任一项所述的资源确定方法，所述第二装置用于执行根据权利要求14-21中任一项所述的资源确定方法；或者，所述第一装置用于执行根据权利要求22、24-27中任一项所述的资源确定方法，所述第二装置用于执行根据权利要求23-27中任一项所述的资源确定方法。