

说明书

通信方法和通信装置

本申请要求在 2023 年 06 月 13 日提交俄罗斯国家知识产权局、申请号为 2023115432 的俄罗斯专利申请的优先权，发明名称为“通信方法和通信装置”的俄罗斯专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请实施例涉及通信领域，并且更具体地，涉及一种通信方法和通信装置。

背景技术

在免调度 (grant free) 系统中，多个终端设备在一段共享的时频资源内选取一部分时频资源发送数据。不同终端选取的时频资源可能完全或部分重叠，使得数据传输过程中产生干扰，进而影响基站解调数据的性能。特别是大规模接入场景，接入设备 (终端设备) 的数目很多，不同终端设备选取的时频资源产生重叠的概率更大，影响系统传输性能和解调性能。

发明内容

本申请实施例提供一种通信方法和通信设备，能够降低发送设备在传输数据时的干扰，同时支持不同的发送设备数目的接入场景，更具灵活性。

第一方面，提供了一种通信方法，该方法可以由发送设备执行，或者，也可以由用于发送设备的芯片或电路执行，本申请对此不作限定。为了便于描述，下面以由发送设备执行为例进行说明。

该方法包括：确定第一数据对应的第一频率资源，第一频率资源为第一频率资源集合中的一个频率资源，第一频率资源集合包含 N_f 个频率资源， N_f 个频率资源中的任意两个频率资源不相同， N_f 个频率资源中的至少两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽大于零， N_f 个频率资源中任意两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值， N_f 为大于或等于 2 的整数；在第一频率资源上发送第一数据。

示例性的， N_f 个频率资源中的任意两个频率资源不相同，可以理解为 N_f 个频率资源中的任意两个频率资源之间部分重叠；或者， N_f 个频率资源中的任意两个频率资源之间完全不重叠。可以理解的，两个频率资源相同是指这两个频率资源完全重叠 (或全部重叠)，即时域资源和频域资源相同。

在本申请实施例中，两个频率资源之间部分重叠或全部重叠，可以称这两个频率资源是非正交的；两个频率资源之间完全不重叠，可以称这两个频率资源是正交的。

示例性的， N_f 个频率资源中的至少两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽大于零，可以理解为 N_f 个频率资源中的至少两个频率资源是非正交的，也就是说， N_f 个频率资源中的至少两个频率资源是重叠的。

示例性的， N_f 个频率资源中任意两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值，包括： N_f 个频率资源中的任意 Q 个频率资源中任一个频率资源和其他 $Q-1$ 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值。具体的，如果 Q 等于 2，则其中一个频率资源和另一个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值。又例如，如果 Q 大于 2，则其中任一个频率资源和其他 $Q-1$ 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和小于或等于第一阈值。

根据本申请提供的方案，通过设计 N_f 个频率资源中的至少两个频率资源不正交，相比于不同频率资源之间正交，具有更多的自由度，从而可以设计更多数目的频率资源，满足不同发送设备数目的接入场景。同时，设计 N_f 个频率资源中任意两个频率资源的重叠带宽小于或等于第一阈值，尽可能的降低不同发送设备间数据传输的干扰，进而保证系统传输性能和接收设备的解调性能。另外，对应不同的第一阈值的取值，可以设计不同数目的频率资源，满足不同发送设备数目的接入场景。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中， N_f 个频率资源中的任意两个频率资源不相同，包括： N_f 个频率资源中的任意两个频率资源之间部分重叠；或者， N_f 个频率资源中的任意两个频率资源之间完

全不重叠。

基于该实现方式，设计 N_f 个频率资源中的任意两个频率资源的带宽部分重叠或完全不重叠，可以降低发送设备间传输数据的干扰，以及尽可能的提供更多数目的频率资源，支持更多发送设备的接入场景。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中， N_f 个频率资源中任意两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值，包括： Q 个频率资源中任一个频率资源和其他 $Q-1$ 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和小于或等于第一阈值， Q 个频率资源包含于 N_f 个频率资源， Q 为整数且 $2 \leq Q \leq N_f$ 。

基于该实现方式，对于频率资源集合中不同频率资源之间重叠的程度，基于不同重叠的程度可以设计出不同数目的频率资源，从而适配不同接入设备数的场景。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第一阈值小于第一数据的带宽。

基于该实现方式，通过设置第一阈值小于第一数据的带宽，使得不同频率资源之间的重叠带宽之和尽可能的小，降低第一数据传输的干扰。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，确定第一数据对应的第一频率资源，包括：确定第一频率位置索引；根据第一频率位置索引，从第一频率资源集合中确定第一频率资源。

基于该实现方式，通过确定第一频率位置索引可以确定第一频率位置，第一频率位置与第一频率资源对应，进而可以从第一频率资源集合中确定第一频率资源。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，确定第一频率资源集合和/或第一频率位置集合。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，确定第一频率资源集合，包括：确定第一频率资源集合索引；根据第一频率资源集合索引，从 N 个频率资源集合中确定第一频率资源集合， N 为大于 1 的整数。

基于该实现方式， N 个频率资源集合一一对应 N 个频率资源集合索引，通过确定第一频率资源集合索引可以从 N 个频率资源集合中确定第一频率资源集合。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第一频率资源集合对应第一频率位置集合，第一频率位置集合包含 N_f 个频率位置， N_f 个频率位置与 N_f 个频率资源一一对应。其中，根据第一频率位置索引，从第一频率资源集合中确定第一频率资源，包括：根据第一频率位置索引，从第一频率位置集合中确定第一频率位置；根据第一频率位置，确定第一频率资源。

基于该实现方式，第一频率位置集合包含的多个频率位置一一对应多个频率位置索引，通过第一频率位置索引可以从多个频率位置中确定第一频率位置，进而可以确定第一频率资源。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与第一参数关联，第一参数包括以下一项或多项：共享频率资源的带宽、第一数据的带宽、第一阈值，第一数据包含的簇数据的数目 K 、第一频率资源集合包含的频率资源的数目 N_f 、或者 Q ；其中，第一阈值用于表示 Q 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和的上限。

可选的，第一阈值可以称为最大重叠带宽，最大重叠带宽用于表示 Q 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和的上限。

可选的， Q 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和的上限，表示 Q 个频率资源中任一个频率资源和其他 $Q-1$ 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和的上限。

可选的， $Q=2$ 时，最大重叠带宽用于表示两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽的上限。

基于该实现方式，最大重叠带宽越小，约束越强，即频率位置集合中不同频率位置之间重叠的带宽之和越小，相应的频率位置集合中频率位置的数目越少。针对不同的发送设备的数目和多个发送设备之间的干扰需求，可以设计不同的最大重叠带宽对应的不同频率位置集合。

基于该实现方式，对于某一个最大重叠带宽， Q 值越大，约束越强，即最大重叠带宽对应的频率资源的数目 Q 越多，相应的频率位置集合中频率位置的数目越少。针对不同的发送设备的数目和多个发送设备之间的干扰需求，可以设计不同 Q 值对应的不同频率位置集合。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，确定第一频率资源集合和/或第一频率位置集合。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与共享频率资源的带宽和第一数据的带宽关联。其中，确定第一频率资源集合和/或第一频率位置集合，包括：根据共享频率资源带宽和第一数据的带宽的比值，确定第一频率资源集合和/或第一频率位置集合。

基于该实现方式，共享频率资源的带宽和第一数据的带宽的比值越大，说明第一频率位置集合中可

以设计的频率位置的数目越多。同时，不同的比值对应设计不同的频率位置集合，可以适配各种共享频率资源的带宽和第一数据的带宽的场景。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与 K 关联。其中， K 满足： $K \leq P \leq N_{ratio}$ ， N_{ratio} 表示共享频率资源的带宽和第一数据的带宽的比值， P 表示小于或等于 N_{ratio} 的最大质数。

可选的， P 也可以表示小于或等于 N_{ratio} 的质数，本申请对此不作限定。

基于该实现方式，对于某一个共享频率资源的带宽与第一数据的带宽的比值 N_{ratio} ，可以通过增加簇数据的数目来增加设计的自由度，从而设计出更多频率位置集合所包含的频率位置的数目。针对不同的发送设备的数目和多个发送设备之间的干扰需求，可以设计不同的最大重叠带宽对应的不同频率位置集合。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，共享频率资源包括 $P * K$ 个子块，第一数据包括 K 簇数据， K 簇数据的任意两簇数据的带宽相同，每个子块的带宽与每簇数据的带宽相同。其中，第一频率资源包含 K 簇频率资源，第一频率位置包含 K 簇频率位置， K 簇频率资源与 K 簇频率位置一一对应， K 簇频率位置为 $P * K$ 个子块中的 K 个子块的位置。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，根据第一索引序列，从共享频率资源中确定 $P * K$ 个子块。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第一频率位置集合 S_{set} 满足：

$$S_{set} = \{S_0, \dots, S_{N_f-1}\};$$

可选的，第一频率位置集合 S_{set} 的 N_f 个频率位置的排列顺序可以是任意的。

其中， S_m 表示第一频率位置集合 S_{set} 中的第 m 个频率位置， $m = 0, \dots, N_f - 1$ ， $S_m(k)$ 表示第 m 个频率位置中的第 k 簇频率位置， $k = 0, \dots, K - 1$ ， $S_m(k)$ 与共享频率资源的带宽、第一数据的带宽、第一阈值、第一数据包含的簇数据的数目 K 有关。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第一频率位置集合 S_{set} 中的第 $\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)$ 个频率位置中的第 k 簇频率位置 $S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k)$ 满足：

$$S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) = k * P + (\sum_{l=0}^L (k^l * i_l)) \bmod P; \text{ 或者,}$$

$$X_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) = k * P + \left(\sum_{l=0}^L (k^l * i_l) \right) \bmod P$$

$$S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) = Y \left(X_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) \right); \text{ 或者,}$$

$$S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) = k * P + (\sum_{l=0}^L (k^l * i_l) + \Delta_1) \bmod P; \text{ 或者,}$$

$$S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) = k * P + (\sum_{l=0}^L \Delta_2 (k^l * i_l)) \bmod P; \text{ 或者,}$$

$$S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) = k * P + (\sum_{l=0}^L \Delta_2 (k^l * i_l) + \Delta_1) \bmod P;$$

其中，第 k 簇频率位置与第一数据包括的 K 簇数据中的第 k 簇数据对应， P 表示小于或等于共享频率资源的带宽和第一数据的带宽的比值 N_{ratio} 的最大质数， L 表示第一阈值与 K 簇数据中的每簇数据的带宽的比值， K 表示第一数据包含的簇数据的数目， L 为整数且 $0 \leq L \leq K - 1$ ， $i_l = 0, \dots, P - 1$ ， $N_f = P^{L+1}$ ， $k = 0, \dots, K - 1$ ， Y 包含 $P * K$ 个元素， $P * K$ 个元素中的任一元素的值为 0 至 $P * K - 1$ 中的一个值， $P * K$ 个元素中的任意两个元素的值不同， Δ_1 和 Δ_2 为偏移量，可以是预定义的或者由信令指示。可选的， Δ_1 和 Δ_2 为整数。

应理解， $Y \left(X_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) \right)$ 表示序列 Y 中的第 $X_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k)$ 的元素， $X_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k)$ 作为序列 Y 的索引，用于确定第 $\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)$ 个频率位置的第 k 簇频率位置。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，确定使能跳频；根据发送设备的标识确定第二频率资源的频率位置索引，第二频率资源和第一频率资源所在的时间单元不同；在第二频率资源上发送第一数据。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，根据发送设备的标识确定第二频率资源的频率位置索引，包括：根据发送设备的标识和第二频率资源所在的时间单元，确定第二频率资源的频率位置索引；或者，根据伪随机序列，确定第二频率资源的频率位置索引，伪随机序列为戈尔德 Gold 序列或 m 序列，

伪随机序列的初始化是基于发送设备的标识确定的。

基于该实现方式，在确定第一频率资源之后，针对不同传输时刻，发送设备可以根据发送设备的标识，或伪随机序列确定第二频率资源，即采用跳频的方式选择不同的频率资源来传输第一数据，以随机化发送设备间的数据干扰。

第二方面，提供了一种通信方法，该方法可以由接收设备执行，或者，也可以由用于接收设备的芯片或电路执行，本申请对此不作限定。为了便于描述，下面以由接收设备执行为例进行说明。

该方法包括：确定第一频率资源，第一频率资源为第一频率资源集合中的一个频率资源，第一频率资源集合包括 N_f 个频率资源， N_f 个频率资源中的任意两个频率资源不相同， N_f 个频率资源中的至少两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽大于零， N_f 个频率资源中任意两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值， N_f 为大于或等于 2 的整数；在第一频率资源上接收第一数据。

根据本申请提供的方案，通过设计 N_f 个频率资源中的至少两个频率资源不正交，相比于不同频率资源之间正交，具有更多的自由度，从而可以设计更多数目的频率资源，满足不同发送设备数目的接入场景。同时，设计 N_f 个频率资源中任意两个频率资源的重叠带宽小于或等于第一阈值，尽可能的降低不同发送设备间数据传输的干扰，进而保证系统传输性能和接收设备的解调性能。另外，对应不同的第一阈值的取值，可以设计不同数目的频率资源，满足不同发送设备数目的接入场景。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，发送第一频率资源集合索引，第一频率资源集合索引用于从 N 个频率资源集合中确定第一频率资源集合， N 为大于 1 的整数。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，发送第一频率位置索引，第一频率位置索引用于从第一频率资源集合中确定第一频率资源。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中， N_f 个频率资源中的任意两个频率资源不相同，包括： N_f 个频率资源中的任意两个频率资源之间部分重叠；或者， N_f 个频率资源中的任意两个频率资源之间完全不重叠。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中， N_f 个频率资源中任意两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值，包括： Q 个频率资源中任一个频率资源和其他 $Q-1$ 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和小于或等于第一阈值， Q 个频率资源包含于 N_f 个频率资源， Q 为整数且 $2 \leq Q \leq N_f$ 。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，第一阈值小于第一数据的带宽。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，第一频率资源集合对应第一频率位置集合，第一频率位置集合包含 N_f 个频率位置， N_f 个频率位置与 N_f 个频率资源一一对应；其中，第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与第一参数关联，第一参数包括以下一项或多项：共享频率资源的带宽、第一数据的带宽、第一阈值，第一数据包含的簇数据的数目 K 、第一频率资源集合包含的频率资源的数目 N_f 、或者 Q ；其中，第一阈值用于表示 Q 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和的上限。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与共享频率资源的带宽和第一数据的带宽关联；共享频率资源带宽和第一数据的带宽的比值，用于确定第一频率资源集合和/或第一频率位置集合。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与 K 关联；其中， K 满足： $K \leq P \leq N_{ratio}$ ， N_{ratio} 表示共享频率资源的带宽和第一数据的带宽的比值， P 表示小于或等于 N_{ratio} 的最大质数。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，共享频率资源包括 $P * K$ 个子块，第一数据包括 K 簇数据， K 簇数据的任意两簇数据的带宽相同，每个子块的带宽与每簇数据的带宽相同；其中，第一频率资源包含 K 簇频率资源， K 簇频率资源与 K 簇频率位置一一对应， K 簇频率位置为 $P * K$ 个子块中的 K 个子块的位置。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，第一频率位置集合 S_{set} 满足：

$$S_{set} = \{S_0, \dots, S_{N_f-1}\};$$

其中， S_m 表示第一频率位置集合 S_{set} 中的第 m 个频率位置， $m = 0, \dots, N_f - 1$ ， $S_m(k)$ 表示第 m 个频率位置中的第 k 簇频率位置， $k = 0, \dots, K - 1$ ， $S_m(k)$ 与共享频率资源的带宽、第一数据的带宽、第一阈值、第一数据包含的簇数据的数目 K 有关。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，第一频率位置集合 S_{set} 中的第 $\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)$ 个频率位置

中的第 k 簇频率位置 $S_{\sum_{l=0}^{L-1}(P^l * i_l)}(k)$ 满足:

$$\begin{aligned} S_{\sum_{l=0}^{L-1}(P^l * i_l)}(k) &= k * P + (\sum_{l=0}^{L-1}(k^l * i_l)) \bmod P; \text{ 或者,} \\ X_{\sum_{l=0}^{L-1}(P^l * i_l)}(k) &= k * P + \left(\sum_{l=0}^{L-1} (k^l * i_l) \right) \bmod P \\ S_{\sum_{l=0}^{L-1}(P^l * i_l)}(k) &= Y \left(X_{\sum_{l=0}^{L-1}(P^l * i_l)}(k) \right); \text{ 或者,} \\ S_{\sum_{l=0}^{L-1}(P^l * i_l)}(k) &= k * P + (\sum_{l=0}^{L-1}(k^l * i_l) + \Delta_1) \bmod P; \text{ 或者,} \\ S_{\sum_{l=0}^{L-1} P^l i_l}(k) &= k * P + (\sum_{l=0}^{L-1} \Delta_2 (k^l * i_l)) \bmod P; \text{ 或者,} \\ S_{\sum_{l=0}^{L-1} P^l i_l}(k) &= k * P + (\sum_{l=0}^{L-1} \Delta_2 (k^l * i_l) + \Delta_1) \bmod P; \end{aligned}$$

其中, 第 k 簇频率位置与第一数据包括的 K 簇数据中的第 k 簇数据对应, P 表示小于或等于共享频率资源的带宽和第一数据的带宽的比值 N_{ratio} 的最大质数, L 表示第一阈值与 K 簇数据中的每簇数据的带宽的比值, K 表示第一数据包含的簇数据的数目, L 为整数且 $0 \leq L \leq K-1$, $i_l = 0, \dots, P-1$, $N_f = P^{L+1}$, $k = 0, \dots, K-1$, Y 包含 $P * K$ 个元素, $P * K$ 个元素中的任一元素的值为 0 至 $P * K - 1$ 中的一个值, 且 $P * K$ 个元素中的任意两个元素的值不同, Δ_1 和 Δ_2 为偏移量, 可以是预定义的或者由信令指示。可选的, Δ_1 和 Δ_2 为整数。

上述第二方面及第二方面的某些实现方式的有益效果可以对应参考第一方面相关的描述, 在此不予赘述。

第三方面, 提供了一种通信装置, 包括: 处理单元, 用于确定第一数据对应的第一频率资源, 第一频率资源为第一频率资源集合中的一个频率资源, 第一频率资源集合包含 N_f 个频率资源, N_f 个频率资源中的任意两个频率资源不相同, N_f 个频率资源中的至少两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽大于零, N_f 个频率资源中任意两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值, N_f 为大于或等于 2 的整数。收发单元, 用于在第一频率资源上发送第一数据

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, N_f 个频率资源中的任意两个频率资源不相同, 包括: N_f 个频率资源中的任意两个频率资源之间部分重叠; 或者, N_f 个频率资源中的任意两个频率资源之间完全不重叠。

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, N_f 个频率资源中任意两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值, 包括: Q 个频率资源中任一个频率资源和其他 $Q-1$ 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和小于或等于第一阈值, Q 个频率资源包含于 N_f 个频率资源, Q 为整数且 $2 \leq Q \leq N_f$ 。

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, 第一阈值小于第一数据的带宽。

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, 处理单元, 还用于确定第一频率位置索引; 根据第一频率位置索引, 从第一频率资源集合中确定第一频率资源。

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, 处理单元, 还用于确定第一频率资源集合。

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, 处理单元, 还用于确定第一频率资源集合索引; 根据第一频率资源集合索引, 从 N 个频率资源集合中确定第一频率资源集合, N 为大于 1 的整数。

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, 第一频率资源集合对应第一频率位置集合, 第一频率位置集合包含 N_f 个频率位置, N_f 个频率位置与 N_f 个频率资源一一对应。处理单元, 还用于根据第一频率位置索引, 从第一频率位置集合中确定第一频率位置; 根据第一频率位置, 确定第一频率资源。

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, 第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与第一参数关联, 第一参数包括以下一项或多项: 共享频率资源的带宽、第一数据的带宽、第一阈值, 第一数据包含的簇数据的数目 K 、第一频率资源集合包含的频率资源的数目 N_f 、或者 Q ; 其中, 第一阈值用于表示 Q 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和的上限。

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, 处理单元, 还用于确定第一频率资源集合和/或第一频率位置集合。

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, 第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与共享频率资源的带宽和第一数据的带宽关联; 处理单元, 还用于根据共享频率资源带宽和第一数据的带宽的比

值, 确定第一频率资源集合和/或第一频率位置集合。

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, 第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与 K 关联。其中, K 满足: $K \leq P \leq N_{ratio}$, N_{ratio} 表示共享频率资源的带宽和第一数据的带宽的比值, P 表示小于或等于 N_{ratio} 的最大质数。

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, 共享频率资源包括 $P * K$ 个子块, 第一数据包括 K 簇数据, K 簇数据的任意两簇数据的带宽相同, 每个子块的带宽与每簇数据的带宽相同。其中, 第一频率资源包含 K 簇频率资源, 第一频率位置包含 K 簇频率位置, K 簇频率资源与 K 簇频率位置一一对应, K 簇频率位置为 $P * K$ 个子块中的 K 个子块的位置。

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, 处理单元, 还用于根据第一索引序列, 从共享频率资源中确定 $P * K$ 个子块。

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, 第一频率位置集合 S_{set} 满足:

$$S_{set} = \{S_0, \dots, S_{N_f-1}\};$$

其中, S_m 表示第一频率位置集合 S_{set} 中的第 m 个频率位置, $m = 0, \dots, N_f - 1$, $S_m(k)$ 表示第 m 个频率位置中的第 k 簇频率位置, $k = 0, \dots, K - 1$, $S_m(k)$ 与共享频率资源的带宽、第一数据的带宽、第一阈值、第一数据包含的簇数据的数目 K 有关。

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, 第一频率位置集合 S_{set} 中的第 $\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)$ 个频率位置中的第 k 簇频率位置 $S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k)$ 满足:

$$\begin{aligned} S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) &= k * P + (\sum_{l=0}^L (k^l * i_l)) \bmod P; \text{ 或者,} \\ X_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) &= k * P + (\sum_{l=0}^L (k^l * i_l)) \bmod P, \\ S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) &= Y \left(X_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) \right); \text{ 或者,} \\ S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) &= k * P + (\sum_{l=0}^L (k^l * i_l) + \Delta_1) \bmod P; \text{ 或者,} \\ S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) &= k * P + (\sum_{l=0}^L \Delta_2 (k^l * i_l)) \bmod P; \text{ 或者,} \\ S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) &= k * P + (\sum_{l=0}^L \Delta_2 (k^l * i_l) + \Delta_1) \bmod P; \end{aligned}$$

其中, 第 k 簇频率位置与第一数据包含的 K 簇数据中的第 k 簇数据对应, P 表示小于或等于共享频率资源的带宽和第一数据的带宽的比值 N_{ratio} 的最大质数, L 表示第一阈值与 K 簇数据中的每簇数据的带宽的比值, K 表示第一数据包含的簇数据的数目, L 为整数且 $0 \leq L \leq K - 1$, $i_l = 0, \dots, P - 1$, $N_f = P^{L+1}$, $k = 0, \dots, K - 1$, Y 包含 $P * K$ 个元素, $P * K$ 个元素中的任一元素的值为 0 至 $P * K - 1$ 中的一个值, $P * K$ 个元素中的任意两个元素的值不同, Δ_1 和 Δ_2 为偏移量, 可以是预定义的或者由信令指示。可选的, Δ_1 和 Δ_2 为整数。

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, 处理单元, 还用于确定使能跳频; 根据发送设备的标识确定第二频率资源的频率位置索引, 第二频率资源和第一频率资源所在的时间单元不同; 收发单元, 还用于在第二频率资源上发送第一数据。

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, 处理单元, 还用于根据发送设备的标识和第二频率资源所在的时间单元, 确定第二频率资源的频率位置索引; 或者, 处理单元, 还用于根据伪随机序列, 确定第二频率资源的频率位置索引, 伪随机序列为戈尔德 Gold 序列或 m 序列, 伪随机序列的初始化是基于发送设备的标识确定的。

第四方面, 提供了一种通信装置, 包括: 处理单元, 用于确定第一频率资源, 第一频率资源为第一频率资源集合中的一个频率资源, 第一频率资源集合包括 N_f 个频率资源, N_f 个频率资源中的任意两个频率资源不相同, N_f 个频率资源中的至少两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽大于零, N_f 个频率资源中任意两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值, N_f 为大于或等于 2 的整数; 收发单元, 用于在第一频率资源上接收第一数据。

结合第四方面, 在第四方面的某些实现方式中, 收发单元, 还用于发送第一频率资源集合索引, 第一频率资源集合索引用于从 N 个频率资源集合中确定第一频率资源集合, N 为大于 1 的整数。

结合第四方面, 在第四方面的某些实现方式中, 收发单元, 还用于发送第一频率位置索引, 第一频率位置索引用于从第一频率资源集合中确定第一频率资源。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，Nf 个频率资源中的任意两个频率资源不相同，包括：Nf 个频率资源中的任意两个频率资源之间部分重叠；或者，Nf 个频率资源中的任意两个频率资源之间完全不重叠。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，Nf 个频率资源中任意两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值，包括：Q 个频率资源中任一个频率资源和其他 Q-1 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和小于或等于第一阈值，Q 个频率资源包含于 Nf 个频率资源，Q 为整数且 $2 \leq Q \leq Nf$ 。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，第一阈值小于第一数据的带宽。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，第一频率资源集合对应第一频率位置集合，第一频率位置集合包含 Nf 个频率位置，Nf 个频率位置与 Nf 个频率资源一一对应；其中，第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与第一参数关联，第一参数包括以下一项或多项：共享频率资源的带宽、第一数据的带宽、第一阈值，第一数据包含的簇数据的数目 K、第一频率资源集合包含的频率资源的数目 Nf、或者 Q；其中，第一阈值用于表示 Q 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和的上限。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与共享频率资源的带宽和第一数据的带宽关联；共享频率资源带宽和第一数据的带宽的比值，用于确定第一频率资源集合和/或第一频率位置集合。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与 K 关联；其中，K 满足： $K \leq P \leq N_{ratio}$ ， N_{ratio} 表示共享频率资源的带宽和第一数据的带宽的比值，P 表示小于或等于 N_{ratio} 的最大质数。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，共享频率资源包括 $P * K$ 个子块，第一数据包括 K 簇数据，K 簇数据的任意两簇数据的带宽相同，每个子块的带宽与每簇数据的带宽相同；其中，第一频率资源包含 K 簇频率资源，K 簇频率资源与 K 簇频率位置一一对应，K 簇频率位置为 $P * K$ 个子块中的 K 个子块的位置。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，第一频率位置集合 S_{set} 满足：

$$S_{set} = \{S_0, \dots, S_{N_f-1}\};$$

其中， S_m 表示第一频率位置集合 S_{set} 中的第 m 个频率位置， $m = 0, \dots, N_f - 1$ ， $S_m(k)$ 表示第 m 个频率位置中的第 k 簇频率位置， $k = 0, \dots, K - 1$ ， $S_m(k)$ 与共享频率资源的带宽、第一数据的带宽、第一阈值、第一数据包含的簇数据的数目 K 有关。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，第一频率位置集合 S_{set} 中的第 $\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)$ 个频率位置中的第 k 簇频率位置 $S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k)$ 满足：

$$\begin{aligned} S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) &= k * P + (\sum_{l=0}^L (k^l * i_l)) \bmod P; \text{ 或者,} \\ X_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) &= k * P + (\sum_{l=0}^L (k^l * i_l)) \bmod P, \\ S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) &= Y \left(X_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) \right); \text{ 或者,} \\ S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) &= k * P + (\sum_{l=0}^L (k^l * i_l) + \Delta_1) \bmod P; \text{ 或者,} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) &= k * P + (\sum_{l=0}^L \Delta_2 (k^l * i_l)) \bmod P; \text{ 或者,} \\ S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) &= k * P + (\sum_{l=0}^L \Delta_2 (k^l * i_l) + \Delta_1) \bmod P; \end{aligned}$$

其中，第 k 簇频率位置与第一数据包括的 K 簇数据中的第 k 簇数据对应，P 表示小于或等于共享频率资源的带宽和第一数据的带宽的比值 N_{ratio} 的最大质数，L 表示第一阈值与 K 簇数据中的每簇数据的带宽的比值，K 表示第一数据包含的簇数据的数目，L 为整数且 $0 \leq L \leq K - 1$ ， $i_l = 0, \dots, P - 1$ ， $N_f = P^{L+1}$ ， $k = 0, \dots, K - 1$ ，Y 包含 $P * K$ 个元素， $P * K$ 个元素中的任一元素的值为 0 至 $P * K - 1$ 中的一个值，且 $P * K$ 个元素中的任意两个元素的值不同， Δ_1 和 Δ_2 为偏移量，可以是预定义的或者由信令指示。可选的， Δ_1 和 Δ_2 为整数。。

第五方面，提供了一种通信装置，包括收发器、处理器和存储器，该处理器用于控制收发器收发信号，该存储器用于存储计算机程序，该处理器用于从存储器中调用并运行该计算机程序，使得该通信装置执行上述第一方面或第二方面中任一种可能实现方式中的方法。

可选的，所述处理器为一个或多个，所述存储器为一个或多个。

可选的，所述存储器可以与所述处理器集成在一起，或者所述存储器与处理器分离设置。

可选的，该通信装置还包括：发射机（发射器）和接收机（接收器）。

第六方面，提供一种通信装置，该通信装置可以为第一装置，也可以是第一装置中执行第一方面中所描述的方法或操作或步骤或动作所一一对应的模块或单元（例如，芯片，或者芯片系统，或者电路），或者是能够与第一装置匹配使用的装置。

第七方面，提供了一种通信系统，包括发送设备和接收设备；所述发送设备用于执行上述第一方面中任一种可能实现方式中的方法，所述接收设备用于执行上述第二方面中任一种可能实现方式中的方法。

第八方面，提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序或代码，所述计算机程序或代码在计算机上运行时，使得所述计算机执行上述第一方面或第二方面中任一种可能实现方式中的方法。

第九方面，提供了一种芯片，包括至少一个处理器，所述至少一个处理器与存储器耦合，该存储器用于存储计算机程序，该处理器用于从存储器中调用并运行该计算机程序，使得安装有该芯片系统的装置执行上述第一方面或第二方面中任一种可能实现方式中的方法。其中，该芯片可以包括用于发送信息或数据的输入电路或者接口，以及用于接收信息或数据的输出电路或者接口。

第十方面，提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括：计算机程序代码，当所述计算机程序代码被装置运行时，使得所述装置执行上述第一方面或第二方面中任一种可能实现方式中的方法。

附图说明

图1是适用于本申请实施例的通信系统100的结构示意图；

图2是本申请实施例提供的一种时频资源的示意图；

图3是本申请实施例提供的通信方法300的流程示意图；

图4是本申请实施例提供的从共享频率资源确定 $P \times K$ 个子块的示意图；

图5是本申请实施例提供的第一频率资源和第一数据之间的映射关系的示意图；

图6是本申请实施例提供的一种跳频图案的示意图；

图7是本申请实施例提供的通信装置1000的结构示意图；

图8是本申请实施例提供的通信装置2000的结构示意图；

图9是本申请实施例提供的芯片系统3000的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

本申请提供的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：第五代（5th generation, 5G）或新无线（new radio, NR）系统、长期演进（long term evolution, LTE）系统、LTE频分双工（frequency division duplex, FDD）系统、LTE时分双工（time division duplex, TDD）系统等。本申请提供的技术方案还可以应用于未来的通信系统，如第六代（6th generation, 6G）移动通信系统。本申请提供的技术方案还可以应用于设备到设备（device to device, D2D）通信，车到万物（vehicle-to-everything, V2X）通信，机器到机器（machine to machine, M2M）通信，机器类型通信（machine type communication, MTC），以及物联网（internet of things, IoT）通信系统或者其他通信系统。

作为示例，V2X通信可以包括：车与车（vehicle-to-vehicle, V2V）通信、车与路侧基础设施（vehicle-to-infrastructure, V2I）通信、车与行人（vehicle-to-pedestrian, V2P）通信、车与网络（vehicle-to-network, V2N）通信。V2V指的是车辆间的通信。V2P指的是车辆与人（包括行人、骑自行车的人、司机、或乘客等）的通信。V2I指的是车辆与基础设施的通信，基础设施例如路侧单元（road side unit, RSU）或者网络设备。其中，RSU包括两种类型：终端类型的RSU，由于布在路边，该终端类型的RSU处于非移动状态，不需要考虑移动性；基站类型的RSU，可以给与之通信的车辆提供定时同步及资源调度。V2N指的是车辆与网络设备的通信。可以理解，上述为示例性说明，本申请实施例不予限性。例如，V2X还可包括目前3GPP的Rel-16及后续版本的基于NR系统的V2X通信等。

本申请实施例中的终端设备也可以称为用户设备（user equipment, UE）、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或

用户装置。

终端设备可以是一种向用户提供语音/数据的设备，例如，具有无线连接功能的手持式设备、车载设备等。目前，一些终端的举例为：手机（mobile phone）、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备（mobile internet device, MID）、可穿戴设备、虚拟现实（virtual reality, VR）设备、增强现实（augmented reality, AR）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、远程手术（remote medical surgery）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、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、个人数字助理（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、可穿戴设备，5G 网络中的终端设备或者 6G 以及未来演进的公用陆地移动通信网络（public land mobile network, PLMN）中的终端设备等，本申请实施例对此并不限定。

作为示例而非限定，在本申请实施例中，该终端设备还可以是可穿戴设备。可穿戴设备也可以称为穿戴式智能设备，是应用穿戴式技术对日常穿戴进行智能化设计、开发出可以穿戴的设备的总称，如眼镜、手套、手表、服饰及鞋等。可穿戴设备即直接穿在身上，或是整合到用户的衣服或配件的一种便携式设备。可穿戴设备不仅仅是一种硬件设备，更是通过软件支持以及数据交互、云端交互来实现强大的功能。广义穿戴式智能设备包括功能全、尺寸大、可不依赖智能手机实现完整或者部分的功能，例如：智能手表或智能眼镜等，以及只专注于某一类应用功能，需要和其它设备如智能手机配合使用，如各类进行体征监测的智能手环、智能首饰等。

本申请实施例中，用于实现终端设备的功能的装置，即终端装置，可以是终端设备，也可以是能够支持终端设备实现该功能的装置，例如芯片系统或芯片，该装置可以被安装在终端设备中。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

本申请实施例中的网络设备可以是用于与终端设备通信的设备，该网络设备也可以称为接入网设备或无线接入网设备，如网络设备可以是基站。本申请实施例中的网络设备可以是指将终端设备接入到无线网络的无线接入网（radio access network, RAN）节点（或设备）。基站可以广义的覆盖如下中的各种名称，或与如下名称进行替换，比如：节点 B（NodeB）、演进型基站（evolved NodeB, eNB）、下一代基站（next generation NodeB, gNB）、中继站、接入点、传输点（transmitting and receiving point, TRP）、发射点（transmitting point, TP）、主站、辅站、多制式无线（multi-mode radio, MSR）节点、家庭基站、网络控制器、接入节点、无线节点、接入点（access point, AP）、传输节点、收发节点、基带单元（baseband unit, BBU）、射频拉远单元（remote radio unit, RRU）、有源天线单元（active antenna unit, AAU）、射频头（remote radio head, RRH）、中心单元（central unit, CU）、分布式单元（distributed unit, DU）、定位节点等。基站可以是宏基站、微基站、中继节点、施主节点或类似物，或其组合。基站还可以指用于设置于前述设备或装置内的通信模块、调制解调器或芯片。基站还可以是移动交换中心以及 D2D、V2X、M2M 通信中承担基站功能的设备、6G 网络中的网络侧设备、未来的通信系统中承担基站功能的设备等。基站可以支持相同或不同接入技术的网络。本申请的实施例对网络设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

基站可以是固定的，也可以是移动的。例如，直升机或无人机可以被配置成充当移动基站，一个或多个小区可以根据该移动基站的位置移动。在其他示例中，直升机或无人机可以被配置成用作与另一基站通信的设备。

在一些部署中，本申请实施例提及的网络设备可以为包括 CU、或 DU、或包括 CU 和 DU 的设备、或者控制面 CU 节点（中央单元控制面（central unit-control plane, CU-CP）和用户面 CU 节点（中央单元用户面（central unit-user plane, CU-UP）以及 DU 节点的设备。

本申请实施例中，用于实现网络设备的功能的装置，可以是网络设备，也可以是能够支持网络设备实现该功能的装置，例如芯片系统或芯片，该装置可以被安装在网络设备中。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

网络设备和终端设备可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持或车载；也可以部署在水面上；还可以部署在空中的飞机、气球和卫星上。本申请实施例中对网络设备和终端设备所处的场景不做限定。

下面结合图 1 简单介绍适用于本申请实施例的通信系统，如下。

图 1 是适用于本申请实施例的通信系统的结构示意图。如图 1 所示, 本申请实施例的通信系统可以包括网络设备(例如 gNB)和终端设备(例如 UE1~UE6)。网络设备可包括 1 个天线或多个天线。另外, 网络设备可附加地包括发射机链和接收机链, 本领域普通技术人员可以理解, 它们均可包括与信号发送和接收相关的多个部件(例如处理器、调制器、复用器、解调器、解复用器或天线等)。图 1 只是举例的简化示意图, 图 1 的通信系统中的终端设备的数量仅为示意, 通信系统中的终端设备的数量可以为其他数量, 此外, 该通信系统还可以包括其他通信设备, 图 1 中未予以画出。在该通信系统中终端设备(例如 UE1~UE6)可以从频率资源集合中确定频率资源, 并在该频率资源上发送上行信号至网络设备(例如 gNB), 对应的, 网络设备(例如 gNB)接收上行信号。类似的, 在该通信系统中, 网络设备(例如 gNB)也可以在确定的频率资源上向终端设备(例如 UE1~UE6)发送下行信号。

需要说明的是, 本申请实施例并未对本申请实施例提供的方法的执行主体的具体结构特别限定, 只要能够通过运行记录有本申请实施例的提供的方法的代码的程序, 以根据本申请实施例提供的方法进行通信即可, 例如, 本申请实施例提供的方法的执行主体可以是发送设备, 或者, 可以是发送设备中能够调用程序并执行程序的功能模块, 或者, 也可以是发送设备中执行第一方面中所描述的方法或操作或步骤或动作所一一对应的模块或单元(例如, 芯片, 或者芯片系统, 或者电路), 或者, 也可以是能够和发送设备匹配使用的其他装置。

为便于理解本申请实施例, 首先对本申请中涉及到的术语或技术做简单说明。

1、时域单元和频域单元

数据或信息可以通过时频资源来承载, 时频资源包括时域资源和/或频域资源。

在时域上, 时域资源可以包括一个或多个时域单元(或者, 也可以称为时间单元)。本申请实施例中, 一个时间单元可以包括若干个时域资源。时域单元例如为无线帧(radio frame, RF), 时域单元内包括的时域资源例如为子帧(subframe)、帧, 半子帧或半帧等, 时隙(slot)、子时隙(sub-slot)、迷你时隙(mini-slot)、部分时隙(partial slot)、正交频分复用(orthogonal frequency division multiplexing, OFDM)符号(symbol)或单载波频分多址(single carrier frequency division multiple access, SC-FDMA)符号等; 或者, 时域单元也可能是一个或多个时域资源的集合, 例如时域单元为一个时隙内的一个或多个 OFDM 符号, 例如所述一个或多个的数量为 6、7、12 或 14 等。一个或多个时间单元在时间上可以是连续的, 也可以是离散的, 或者是其他长度的时间单元。可选的, 本申请实施例中, 时域资源也可称为子时域单元, 或者, “时域资源”与“子时域单元”可以是同一概念, 二者可互换。另外, 时隙的时长可以与子载波间隔相关。例如, 子载波间隔为 15 千赫兹(KHz)时, 一个时隙的时长为 1 毫秒(ms); 子载波间隔为 30KHz 时, 一个时隙的时长为 0.5ms; 子载波间隔为 60KHz 时, 一个时隙的时长为 0.25ms。同理可推, 子载波间隔为 $15 \times 2^\mu$ 时, 一个时隙的时长为 $2^{-\mu}$ ms, $\mu = 0, 1, 2, \dots$ 。

在频域上, 频域资源可以包括一个或多个频域单元。可选的, 频域资源也可以替换为频率资源(frequency resource), 表示用于承载频域数据的资源。一个频域单元可以是一个资源单元(resource element, RE), 或者一个资源块(resource block, RB), 或者一个子信道(sub-channel), 或者一个资源池(resource pool), 或者一个资源集, 或者一个带宽(bandwidth), 或者一个 BWP, 或者一个载波(carrier), 或者一个信道(channel), 或者一个交错(interlace)RB 等。可选的, 一个载波可以包括一个或多个 BWP。可选的, 一个 BWP 上可以包括一个或多个资源池。一个 BWP 上可以包括一个或多个 RB set。可选的, 一个资源池上可以包括一个或多个 RB 或子信道。可选的, 一个子信道上可以包括一个或多个 RB。一个 RB 上可以包括一个或多个 RE。可选的, 在本申请实施例中, RE 与子载波可以等同, 即一个 RE 为一个子载波, 或者说一个子载波为一个 RE。一个子载波一般可以承载一个复数数据, 如一个调制符号(modulation symbol)。

也就是说, 网络设备和终端设备之间可以通过时频资源进行数据传输。

图 2 是本申请实施例提供的一种时频资源的示意图。以时域资源为时隙, 频域资源为 RB 为例, 一个时隙可以包括 14 个时域符号, 一个 RB 可以包括 12 个子载波。一个 RE 可以看作是用于进行数据传输的最小资源单位, 或者说一个 RE 是用于对待发送数据进行资源映射的最小资源单位。如图 2 所示, 一个 RE 在时域上对应一个符号, 例如正交频分复用(orthogonal frequency division multiplexing, OFDM)符号, 或者离散傅立叶变换扩展正交频分复用(discrete fourier transform spread orthogonal frequency division multiplexing, DFT-s-OFDM)符号。一个 RE 在频域上对应一个子载波, 一个 RE 可以用于映射一个复数符号, 例如经过调制得到的复数符号, 或者经过预编码得到的复数符号, 本申请对此不作限制。应理解,

图2仅是为便于理解给出的一种可能的时频资源的示意,本申请对时频资源的具体形式不作限定。

2、跳频(frequency hopping, FH)

待发送数据映射的频率位置发生变化,称之为跳频。一般而言,使能跳频时待发送数据映射的频率位置随着不同时刻发生变化。如不同时刻的待发送数据的频率位置可以是不同的。通过跳频可以随机化不同终端设备的待发送数据之间的传输干扰,避免一个小区内发送设备的待发送数据一直受到另一个小区内发送设备的高功率待发送数据的干扰。

3、跳频图案(frequency hopping pattern)

当使能跳频时,终端设备确定不同时刻对应的频率位置所组成的集合可以称为跳频图案。终端设备可以根据跳频图案传输上行信号,跳频图案确定上行传输所对应的码域资源单元(例如,序列)、时域资源单元(例如,符号)和频域资源单元(例如,子载波)中的一项或多项。终端设备将上行信号(例如,一个或多个码域资源单元)映射到相应的时域资源单元和/或频域资源单元上进行发送。在跳频图案中,不同的时域资源单元可能对应不同的频域资源单元,和/或不同的时域资源单元可能对应不同的码域资源单元。网络设备接收上行信号可以理解为根据跳频图案接收一个或多个终端设备的上行信号。

上面对本申请中涉及到的术语做了简单说明,下文实施例中不再赘述。此外,上文关于术语的说明,仅是为便于理解进行的说明,其对本申请实施例的保护范围不造成限定。

在免调度(grant free)系统中,多个终端设备在共享的时频资源内选取一部分时频资源发送数据。不同终端选取的时频资源可能完全或部分重叠,也就是说,不同终端设备在进行数据传输时可能产生干扰,进而可能影响网络设备解调数据的性能。特别是对于大规模接入场景,随着接入设备(终端设备)的数目增加,终端选取的用于发送数据的时频资源产生重叠的概率也就越大。

有鉴于此,本申请提供一种通信方法和通信设备,通过设计适配的频率资源集合,使得频率资源集合中的至少两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽大于零,以及任意两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值,以降低发送设备在传输数据时的干扰,同时,设计更多的频率资源可以支持的发送设备的数目越多,更具灵活性。

为便于理解本申请实施例,做出以下几点说明:

1)在本申请中,如果没有特殊说明以及逻辑冲突,不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性,且可以相互引用,不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

2)在本申请中,“至少一个”是指一个或者多个,“多个”是指两个或两个以上。“和/或”,描述关联对象的关联关系,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的情况,其中A,B可以是单数或者复数。在本申请的文字描述中,字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达,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。例如,a、b和c中的至少一项(个),可以表示:a,或,b,或,c,或,a和b,或,a和c,或,b和c,或,a、b和c。其中a、b和c分别可以是单个,也可以是多个。

3)在本申请中,“第一”、“第二”以及各种数字编号指示为了描述方便进行的区分,并不用来限制本申请实施例的范围。例如,区分不同的消息等,而不是用于描述特定的顺序或先后次序。应理解,这样描述的对象在适当情况下可以互换,以便能够描述本申请的实施例以外的方案。

4)在本申请中,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

5)在本申请中,“用于指示”可以包括用于直接指示和用于间接指示。当描述某一指示信息用于指示A时,可以包括该指示信息直接指示A或间接指示A,而并不代表该指示信息中一定携带有A。

6)在本申请中,“协议”可以是指通信领域的标准协议,例如可以包括5G协议、新空口(new radio, NR)协议以及应用于未来的通信系统中的相关协议,本申请对此不做限定。“预定义”可以包括预先定义,例如协议定义。“预配置”可以通过在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,本申请对于其具体的实现方式不做限定。

7)在本申请中,配置可以指信令配置,也可以描述为配置信令。例如,信令配置包括由基站发送信令进行配置,这些信令可以是无线资源控制(radio resource control, RRC)消息,下行控制信息(downlink control information, DCI),或系统信息块(system information block, SIB)。又例如,信令配置可以是预配置的信令发送给发送设备,或者,通过预配置的方式配置给发送设备。这里的预配置是以

协议的方式提前定义或配置相应参数的取值,在与发送设备通信时存入发送设备中。

8) 在本申请中,“通信”还可以描述为“数据传输”、“信息传输”、“数据处理”等。“传输”包括“发送”和“接收”。

9) 在本申请中,“*”为运算符号,表示乘积,即 $a*b$ 均表示两数相乘, $a \bmod b$ 表示取模运算。可选的,在未特别说明的情况下, $a*b$ 也可以替换为 ab , 或者 $a \times b$, 或者 $a \cdot b$, 本申请对此不限定。

下文将结合附图详细说明本申请实施例提供的通信方法。本申请提供的实施例可以适用于发送端设备和接收端设备通信的任何通信场景,如可以应用于上述图1所示的通信系统中。

应理解,本申请实施例可以适用于发送端设备和接收端设备通信的任何通信场景。换句话说,本申请实施例可以适用于上行、或下行通信场景。例如,上行通信为终端设备与网络设备之间的通信,此时发送设备为终端设备,接收设备为网络设备;下行通信为网络设备与终端设备之间的通信,此时发送设备为网络设备,接收设备为终端设备。因此,发送设备可以是网络设备或终端设备,接收设备也可以是网络设备或终端设备,本申请对此不限定。

以下不失一般性的,为了便于理解和描述,在本申请实施例中,以免调度系统中的上行链路通信场景为例,对本申请方案进行说明,例如发送设备可以是 UE,接收设备可以是基站。应理解,下行通信场景中的实现方式可参考上行通信场景的相关描述,本申请对此不作赘述。

图3是本申请实施例提供的一种通信方法300的流程示意图。如图3所示,该方法流程可以由发送设备和接收设备执行,或者由安装于发送设备和接收设备中具有相应功能的模块和/或器件(例如,芯片或集成电路等)执行,本申请不限定。下面以发送设备和接收设备为执行主体进行说明,包括以下多个步骤。

S310, 发送设备确定第一数据对应的第一频率资源。

其中,第一频率资源为第一频率资源集合中的一个频率资源,第一频率资源集合包含 N_f 个频率资源, N_f 个频率资源中的任意两个频率资源不相同, N_f 个频率资源中的至少两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽大于零, N_f 个频率资源中任意两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值, N_f 为大于或等于2的整数。

示例性的, N_f 个频率资源中的任意两个频率资源不相同,可以理解为 N_f 个频率资源中的任意两个频率资源之间部分重叠;或者, N_f 个频率资源中的任意两个频率资源之间完全不重叠。例如,假设频率资源是以 RB 为粒度表示的,共享频率资源包含 9 个 RB,编号从 RB0 至 RB8,第一频率资源集合属于共享频率资源,第一频率资源集合包含 3 个频率资源,即 N_f 等于 3,若频率资源#0 占用 RB0 至 RB4,频率资源#1 占用 RB2 至 RB6,频率资源#2 占用 RB4 至 RB8,则频率资源#0 至频率资源#2 中任意两个频率资源部分重叠,且任意两个频率资源之间重叠的带宽为 3RB;若频率资源#0 占用 RB0 至 RB2,频率资源#1 占用 RB3 至 RB5,频率资源#2 占用 RB6 至 RB8,则频率资源#0 至频率资源#2 中任意两个频率资源完全不重叠。

应理解,两个频率资源之间部分重叠或全部重叠,可以称这两个频率资源是非正交的;两个频率资源之间完全不重叠,可以称这两个频率资源是正交的。

示例性的, N_f 个频率资源中的至少两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽大于零,可以理解为 N_f 个频率资源中的至少两个频率资源是非正交的。应理解,在免调度系统中,相比于不同频率资源之间正交,允许不同频率资源之间不正交具有更多的自由度,从而可以设计更多数目的频率资源。

示例性的,第一阈值小于第一数据的带宽。例如,第一数据的带宽占用 5 个 RB,则第一阈值可以是 4 个 RB、3 个 RB、2 个 RB 或者 1 个 RB,本申请对此不限定。

可选的,在本申请实施例中,第一阈值可以替换为最大重叠带宽,用于表示 N_f 个频率资源中的任意 Q 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和的上限,也表示 Q 个频率资源中任一频率资源和其他 $Q-1$ 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和的上限。其中,该第一阈值(或最大重叠带宽)可以是预定义的,或者由基站配置或预配置的,或者由信令指示的,本申请对此不限定。

示例性的, N_f 个频率资源中任意两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值,包括: N_f 个频率资源中的任意 Q 个频率资源中任一频率资源和其他 $Q-1$ 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值。具体的,如果 Q 等于 2,则其中一个频率资源和另一个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值。又例如,如果 Q 大于 2,则其中任一频率资源和其他 $Q-1$ 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和小于或等于第一阈值。其中, Q 个频率资源属于 N_f 个频率资源,

也就是说, Q 个频率资源是 N_f 个频率资源中的任意 Q 个频率资源, Q 为整数且 $2 \leq Q \leq N_f$ 。

可选的, 若 $Q=2$, 表示 N_f 个频率资源中任意两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值; 若 $Q=3$, 表示 N_f 个频率资源的任意三个频率资源中的任一频率资源和其他两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和小于或等于第一阈值。应理解, 对于 Q 大于 3 的场景, 同样满足上述特征, 这里不作赘述。

例如, 假设频率资源是以 RB 为粒度表示的, 第一阈值等于 3 (即 3 个 RB), 第一频率资源集合包含 2 个频率资源, 则 N_f 等于 2, Q 等于 2, 当频率资源#0 占用 RB0 至 RB6, 频率资源#1 占用 RB5 至 RB11 时, 频率资源#0 和频率资源#1 之间重叠的频率资源的带宽为 2 个 RB, 小于第一阈值。当频率资源#0 占用 RB0 至 RB4, 频率资源#1 占用 RB2 至 RB6 时, 频率资源#0 和频率资源#1 之间重叠的频率资源的带宽为 3 个 RB, 等于第一阈值。

应理解, 对于频率资源集合中不同频率资源之间重叠的程度, 基于不同重叠的程度可以设计出不同数目的频率资源, 从而适配不同发送设备的数目的场景。

在本申请实施例中, 可以将频率资源的位置表示为频率位置, 即频率资源与频率位置对应, 频率位置可以用于确定第一数据所映射的频率资源的位置, 即承载第一数据的频率资源的位置。频率位置可以包含起始位置 (即, 第一数据映射的频率资源的起始位置), 或者截止位置 (即, 第一数据映射的频率资源的截止位置、或称第一数据映射的频率资源的结束位置), 或者第一数据的每个元素映射的频率资源的位置。例如, 当频率位置是起始位置或截止位置时, 可以根据频率位置和第一数据的带宽, 确定发送第一数据所映射的频率资源。

可选的, 频率位置也可以称为频域位置, 频率资源也可以称为频域资源, 为了便于表述, 下文统一以频率资源、频率位置为例进行说明。

应理解, 一个频率位置集合包含一个或多个频率位置, 发送设备可以从频率位置集合中选取频率位置, 用于映射第一数据。其中, 一个频率位置集合中任意两个频率位置不相同, 至少两个频率位置对应的频率资源之间重叠的带宽大于 0, 任意两个频率位置对应的频率资源之间重叠的带宽小于或等于第一阈值。

可选的, 对频率位置集合中的每个频率位置进行编号, 称之为频率位置索引。频率位置索引和频率位置一一对应, 不同频率位置对应不同频率位置索引。

在一种实现方式中, 第一频率资源的位置可以表示为第一频率位置, 即第一频率资源和第一频率位置对应。类似的, 第一频率资源集合的位置 (即第一频率资源集合中所有频率资源的位置) 可以表示为第一频率位置集合, 即第一频率资源集合与第一频率位置集合对应。例如, 第一频率位置集合包含 N_f 个频率位置, 第一频率资源集合包含 N_f 个频率资源, N_f 个频率位置与 N_f 个频率资源一一对应。也就是说, 频率位置集合与频率资源集合对应, 频率位置集合中的频率位置与频率资源集合中的频率资源一一对应。确定频率位置也即确定对应的频率资源, 确定频率位置集合也即确定对应的频率资源集合。

在本申请实施例中, 除非特别说明, 对于频率位置集合的说明可以适用于对频率资源集合的说明, 对频率位置集合中的频率位置的说明也可以适用于对频率资源集合中的频率资源的说明。

在本申请实施例中, 第一数据可以包括 K 簇 (cluster) 数据, K 为正整数, 可以理解为将第一数据分成了 K 簇数据。例如, 当第一数据包含 $K>1$ 簇数据时, 每簇数据是连续映射的, 即每簇数据映射的频率位置连续, 不同簇数据映射的频率位置不重叠时, K 簇数据可以对应 K 簇频率资源。类似的, 频率位置可以包含 K 簇频率位置, 可以理解为将频率位置分成了 K 簇频率位置, K 簇频率位置和 K 簇频率资源一一对应。例如, 当一个频率位置包含 $K>1$ 簇频率位置时, 基于每簇频率位置确定的频率资源是连续的, 不同簇频率资源间互不重叠。

应理解, K 簇频率位置与 K 簇数据一一对应, 即第 k 簇频率位置对应第 k 簇数据 ($k=0, \dots, K-1$), 或者说, 第 k 簇数据映射到第 k 簇频率位置对应的第 k 簇频率资源。其中, 第 k 簇频率位置可以包含第 k 簇数据的起始位置 (即, 第 k 簇数据映射的频率资源的起始位置), 或者第 k 簇频率位置的截止位置 (即, 第 k 簇数据映射的频率资源的截止位置), 或者第 k 簇数据的每个元素映射的频率资源的位置。

可选的, K 簇数据可以替换为 K 个数据块 (block), 或者 K 组 (group) 数据等, 本申请对此不作限定。

可选的, 簇的数目 K 可以是预定义的, 或者由高层信令 (例如 RRC) 配置。

可选的, 簇的数目 K 的取值可以是 1、2、3、4、或 5 中的任一个。

下面,针对第一数据对应的第一频率资源的确定方式进行具体说明。

在第一种实现方式中,发送设备确定第一频率位置索引,根据第一频率位置索引,从第一频率资源集合中确定第一频率资源。

应理解,该第一频率集合可以包括一个或多个频率资源。若该第一频率集合包括一个频率资源,则该频率资源即为第一频率资源;若该第一频率集合包括多个频率资源,则第一频率资源是该多个频率资源中的一个。

还应理解,第一频率资源集合中的 N_f 个频率资源一一对应 N_f 个频率位置索引,其中,第一频率位置索引是 N_f 个频率位置索引中的一个频率位置索引。

可选的,发送设备根据第一频率位置索引,从第一频率位置集合中确定第一频率资源,包括:发送设备根据第一频率位置索引,从第一频率位置集合中确定第一频率位置;根据第一频率位置,确定第一频率资源。

示例性的,该第一频率位置索引可以是根据以下任意一种方式确定的:

- (1) 由特定于发送设备的高层信令指示;
- (2) 由特定于发送设备的高层信令和特定于小区的高层信令联合确定;
- (3) 基于发送设备的标识确定(下一频率位置索引);
- (4) 由特定于发送设备的高层信令和发送设备的标识联合确定。

其中,不同发送设备从同一个频率位置集合中选取不同的频率位置,可以理解为,频率位置集合中频率位置的数目越多,可以支持的接入设备数越多。基于频率位置集合对应的最大重叠带宽(即,第一阈值),可以控制不同发送设备的数据之间的交叠情况,即控制不同发送设备间数据传输的干扰。

示例性的,以发送设备为 UE,接收设备为基站为例,基站可以向 UE 发送信令#1,该信令#1 用于指示第一频率位置索引。对应的,UE 接收来自基站的信令#1,根据该信令#1 确定第一频率位置索引。或者,基站可以直接向 UE 发送该第一频率位置索引。进一步的,UE 从第一频率资源集合中确定与第一频率位置索引对应的第一频率资源。例如,该信令#1 可以是 RRC 或 DCI 信令。或者,UE 也可以自己确定第一数据对应的第一频率资源,并通知基站该第一频率资源,便于后续基站在该第一频率资源上接收第一数据。例如,UE 根据发送设备的标识确定第一频率位置的索引,进而从第一频率资源集合中确定与第一频率位置索引对应的第一频率资源。

可选的,该方法 300 还可以包括以下步骤 S301,例如在执行步骤 S310 之前,发送设备确定第一频率资源集合和/或第一频率位置集合。

S301,发送设备确定第一频率资源集合和/或第一频率位置集合。

示例性的,假设存在 N 个频率资源集合,同样的存在 N 个频率位置集合。第 n 个频率位置集合和第 n 个频率资源集合对应,第 n 个频率位置集合中的多个频率位置集合和第 n 个频率资源集合中的多个频率资源一一对应, $n=0, \dots, N-1$, N 为正整数。

可选的,频率位置集合是预定义的,或者由高层信令指示的。

例如,当 $N=1$ 时,存在一个频率位置集合,则发送设备确定的第一频率位置集合就是该频率位置集合,且该频率位置集合包含至少两个频率位置。

再例如,当 $N>1$ 时,存在多个频率位置集合,则发送设备确定的第一频率位置集合是从多个频率位置集合中确定的一个频率位置集合,且该一个频率位置集合包含至少两个频率位置。

在第一种实现方式中,发送设备确定第一频率资源集合索引,根据第一频率资源集合索引,从 N 个频率资源集合中确定第一频率资源集合, N 为大于 1 的整数。

可以理解的, N 个频率资源集合一一对应 N 个频率资源集合索引,其中,第一频率资源集合索引是 N 个频率资源集合索引中的一个频率资源集合索引。

示例性的,以发送设备为 UE,接收设备为基站为例,基站可以向 UE 发送信令#2,该信令#2 用于指示第一频率资源集合索引。对应的,UE 接收来自基站的信令#2。或者,基站可以直接向 UE 发送该第一频率资源集合索引。进一步的,UE 根据该信令#2 确定第一频率资源集合索引,从 N 个频率资源集合中确定与第一频率资源集合索引对应的第一频率资源集合。例如,该信令#2 可以是 RRC 或 DCI 信令。或者,UE 也可以自己确定第一频率资源集合,并通知基站该第一频率资源集合,便于后续基站在该第一频率资源集合上接收第一数据。例如,UE 根据发送设备的标识确定第一频率资源集合索引,进而从 N 个频率资源集合中确定与第一频率资源集合索引对应的第一频率资源集合。

在第二种实现方式中，第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与第一参数关联，第一参数包括以下一项或多项：

(1) N_f 。

示例性的， N_f 表示第一频率资源集合包含的频率资源的数目，例如 $N_f \geq 2$ 。

(2) Q 。

示例性的， Q 表示 N_f 个频率资源中的任意 Q 个频率资源的数目，例如 $2 \leq Q \leq N_f$ 。

(3) 第一阈值。

示例性的，第一阈值表示 N_f 个频率资源中的任意 Q 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和的上限，第一阈值可以描述为最大重叠带宽。

(4) K 。

示例性的， K 表示第一数据包含的簇数据的数目。例如 $K \geq 1$ 。

(5) 第一数据的带宽。

示例性的，第一数据的带宽用于表示第一数据的大小（即第一数据包含的元素的数目）。例如，第一数据的带宽为 10 个 RB，或者第一数据的带宽为 10 个子载波。

(6) 共享频率资源的带宽。

示例性的，共享频率资源的带宽是一段共享频率资源的带宽大小。多个发送设备可以从该共享频率资源内选取部分或全部频率资源进行数据传输。不同发送设备所选取的频率资源可以正交，或者部分重叠，或者全部重叠。例如，假设频率资源是以 RB 为粒度表示的，共享频率资源的带宽为 20 个 RB，依次编号为 RB0 至 RB19，发送设备#1 从共享频率资源中选取 RB0 至 RB10 传输数据#1，发送设备#2 从共享频率资源中选取 RB2 至 RB12 传输数据#2，发送设备#3 从共享频率资源中选取 RB13 至 RB19 传输数据#3。由此可见，对于同一传输时刻，发送设备#1 和发送设备#2 之间的数据传输存在干扰，发送设备#1 和发送设备#3、发送设备#2 和发送设备#3 之间的数据传输不存在干扰。

可选的，共享频率资源的带宽可以是预定义的，或者由高层信令指示的。

可选的，共享频率资源可以是预定义的，或者由高层信令指示的。

可以理解，第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与第一参数关联，第一频率资源集合是 N 个频率资源集合中的一个频率资源集合，第一频率位置集合是 N 个频率位置集合中的一个频率位置集合。因此， N 个频率资源集合和/或 N 个频率位置集合与第一参数关联。示例性的， N 个频率资源集合中不同频率资源集合对应不同第一参数的取值。

在第一种示例中，第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与共享频率资源的带宽和第一数据的带宽关联。具体的，第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与共享频率资源的带宽和第一数据的带宽的比值关联。即发送设备可以根据共享频率资源的带宽和第一数据的带宽的比值，确定第一频率资源集合和/或第一频率位置集合。

示例性的，共享频率资源的带宽和第一数据的带宽的比值 N_{ratio} 满足：

$$N_{ratio} = \frac{N_{Share}^{BW}}{N_{TX}^{BW}} \quad (1)$$

其中， N_{Share}^{BW} 表示共享频率资源的带宽， N_{TX}^{BW} 表示第一数据的带宽。当第一数据包含 $K > 1$ 簇数据时， $N_{TX}^{BW} = K * N_{Cluster}^{BW}$ ， $N_{Cluster}^{BW}$ 表示每簇数据的带宽，即每簇数据的带宽相同。当第一数据包含 $K = 1$ 簇数据时， $N_{TX}^{BW} = N_{Cluster}^{BW}$ ，该簇数据的带宽即为第一数据的带宽。因此，上述公式 (1) 可以描述为：

$$N_{ratio} = \frac{N_{Share}^{BW}}{K * N_{Cluster}^{BW}} \quad (2)$$

示例性的，第一频率资源集合和/或第一频率位置集合和基于比值 N_{ratio} 确定的整数 $[N_{ratio}]$ 相关。例如， $[N_{ratio}]$ 的取值为 2,3,4,5,6,7,8,9,10，则对应应有 9 个频率位置集合。

应理解，共享频率资源的带宽和第一数据的带宽的比值越大，说明第一频率位置集合中可以设计的频率位置的数目越多。同时，不同的比值对应设计不同的频率位置集合，可以适配各种共享频率资源的带宽和第一数据的带宽的场景。

在第二种示例中，第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与第一阈值关联。具体的，第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与最大重叠带宽关联。

可选的，最大重叠带宽和频率位置集合对应，不同的频率位置集合对应不同的最大重叠带宽。

示例性的，最大重叠带宽 $N_{Max,ola}^{BW}$ 满足：

$$N_{Max,Ola}^{BW} = N_{ratio}^{Max2Tx} * N_{TX}^{BW} \quad (3)$$

其中, N_{ratio}^{Max2Tx} 表示最大重叠带宽 $N_{Max,Ola}^{BW}$ 和第一数据 N_{TX}^{BW} 的带宽的比值, 称为第一重叠比例。可以理解的, 确定第一重叠比例即可确定最大重叠带宽。

可选的, 第一重叠比例可以是预定义的, 或者由高层信令指示的。

示例性的, 最大重叠带宽 $N_{Max,Ola}^{BW}$ 还满足:

$$N_{Max,Ola}^{BW} = L * N_{Cluster}^{BW} \quad (4)$$

其中, L 表示最大重叠带宽 $N_{Max,Ola}^{BW}$ 和每簇数据的带宽 $N_{Cluster}^{BW}$ 的比值, 称为第二重叠比例。可以理解的, 确定第二重叠比例即可确定最大重叠带宽。

可选的, 第二重叠比例可以是预定义的, 或者由高层信令指示的。

基于上述公式 (3) 和 (4), 第二重叠比例 L 满足:

$$L = \frac{N_{Max,Ola}^{BW}}{N_{Cluster}^{BW}} = \frac{N_{ratio}^{Max2Tx} N_{TX}^{BW}}{N_{Cluster}^{BW}} = K * N_{ratio}^{Max2Tx} \quad (5)$$

应理解, 最大重叠带宽越小, 约束越强, 即频率位置集合中不同频率位置之间重叠的带宽之和越小, 相应的频率位置集合中频率位置的数目越少。针对不同的发送设备的数目和多个发送设备之间的干扰需求, 可以设计不同的最大重叠带宽对应的不同频率位置集合。

在第三种示例中, 第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与 Q 值关联。

可选的, Q 与频率位置集合对应, 不同频率位置集合可以对应不同的 Q 值。例如, 可以包括 2 个频率位置集合, 其中一个频率位置集合对应 $Q=2$, 即基于任意 2 个频率位置确定的 2 个频率资源, 这 2 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽不超过最大重叠带宽; 另一个频率位置集合对应 $Q=3$, 即基于任意 3 个频率位置确定的 3 个频率资源, 该 3 个频率资源中任一个频率资源和剩余 2 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和不超过最大重叠带宽。

应理解, 对于某一个最大重叠带宽, Q 值越大, 约束越强, 即最大重叠带宽对应的频率资源的数目 Q 越多, 相应的频率位置集合中频率位置的数目越少。针对不同的发送设备的数目和多个发送设备之间的干扰需求, 可以设计不同 Q 值对应的不同频率位置集合。

在第四种示例中, 第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与 K 关联。

示例性的, 不同频率位置集合可以对应不同的 K 。

可选的, K 满足: $K \leq P \leq N_{ratio}$, P 表示小于或等于 N_{ratio} 的最大质数。例如, 假设频率资源是以 RB 为粒度表示的, 若共享频率资源包含 $N_{Share}^{BW} = 20$ 个 RB, 第一数据的带宽为 $N_{TX}^{BW} = 6$ 个 RB, 则 $N_{ratio} = 10/3$, $K=3$, 则每簇数据带宽为 $N_{Cluster}^{BW} = 2$ 个 RB, 此时不超过 N_{ratio} 的最大质数为 3, 则 P 的值为 3。

可选的, K 满足: $K \leq P \leq N_{ratio}$, P 也可以表示小于或等于 N_{ratio} 的质数, 本申请对此不作限定。

可选的, P 的取值可以与 K 、 Q 对应。

可选的, 当 $K=3$, $Q=1$ 时, P 的取值可以是 3, 5, 7, 9, 11 中的 1 个或多个。

应理解, 对于某一个共享频率资源的带宽与第一数据的带宽的比值 N_{ratio} , 可以通过增加 K 的取值来增加设计的自由度, 从而设计出更多频率位置集合所包含的频率位置的数目。针对不同的发送设备的数目和多个发送设备之间的干扰需求, 可以设计不同的最大重叠带宽对应的不同频率位置集合。

应理解, 以上针对第一频率资源集合和/或第一频率位置集合与第一参数之间的关联关系, 仅是为便于理解给出的示例, 不应构成对本申请技术方案的任何限定。

在第二种实现方式中, 发送设备根据第一索引序列, 从共享频率资源中确定 $P * K$ 个子块, 再从 $P * K$ 个子块中确定第一频率资源, 即第一数据映射的频率资源。例如, 每个子块的带宽与每簇数据的带宽相同, K 簇数据映射至 K 个子块, K 个子块对应 K 簇频率资源, 或者说, $P * K$ 个子块中的 K 个子块的位置即为 K 簇数据所在的 K 簇频率位置。

示例性的, 该 $P * K$ 个子块可以称为子共享频率资源。示例性的, 该子共享频率资源的带宽可以表示为: $P * N_{TX}^{BW} = P * K * N_{Cluster}^{BW}$, 即将子共享频率资源以每簇数据的带宽 $N_{Cluster}^{BW}$ 为粒度分成 $P * K$ 个依次连接的子块, 每个子块的带宽与每簇数据的带宽相同。

可选的, 可以将共享频率资源包含的 $P * K$ 个子块依次连续排列得到连续的频率资源。此时, 每簇数据映射的频率位置是连续的, 表示每簇数据在子共享频率资源中是连续映射的。

可选的, $P * K$ 个子块的索引依次为 0 至 $P * K - 1$ 。例如, 发送设备从共享频率资源中确定 $P * K$ 个

块后, 可以根据 K 个子块的索引确定 K 簇数据映射的 K 个子块, K 个子块的索引与 K 个子块一一对应。可选的, K 个子块的索引可以是预定义的, 或者是由信令指示的。

应理解, 共享频率资源的带宽大于或等于 $P * K$ 个子块的带宽, 该第一索引序列用于指示 $P * K$ 个子块 (或者说子共享频率资源) 在共享频率资源的位置。

在一种示例中, 假设频率资源是以 RB 为粒度表示的, 共享频率资源包含 N_{Share}^{BW} 个 RB, 对应 N_{Share}^{BW} 个 RB 索引, 即 0 至 $N_{Share}^{BW} - 1$ 。子共享频率资源的带宽包含 $PKN_{Cluster}^{BW}$ 个 RB, 对应 $PKN_{Cluster}^{BW}$ 个 RB 索引, 该 $PKN_{Cluster}^{BW}$ 个 RB 索引是子共享频率资源的 $PKN_{Cluster}^{BW}$ 个 RB 在共享频率资源中的索引。其中, 这 $PKN_{Cluster}^{BW}$ 个 RB 索引即为第一索引序列 I 。

可选的, 第一索引序列 I 可以是索引 0 至 $N_{Share}^{BW} - 1$ 中选取的 $PKN_{Cluster}^{BW}$ 个索引组成的索引序列, 即 $N_{Share}^{BW} \geq PKN_{Cluster}^{BW}$, 本申请对此不作限制。

示例性的, 第一索引序列 I 满足公式 (6) 或公式 (7):

$$I = [0, 1, \dots, PKN_{Cluster}^{BW} - 1] \quad (6)$$

$$I = [N_{Share}^{BW} - PKN_{Cluster}^{BW}, \dots, N_{Share}^{BW} - 1] \quad (7)$$

可选的, 第一索引序列可以是预定义的, 或者由高层信令指示的。

可选的, 发送设备可以自行确定第一索引序列, 并通知接收设备该第一索引序列, 便于后续接收设备根据该第一索引序列确定在 $P * K$ 个子块上接收第一数据, 例如接收设备可以在 $P * K$ 个子块上盲检, 以得到 K 簇数据。或者, 发送设备也可以根据接收设备发送的信令确定该第一索引序列, 本申请对此不作限定。

可选的, 可以定义多个索引序列, 多个索引序列中的所有元素遍历索引 0 至 $N_{Share}^{BW} - 1$ 。示例性的, 发送设备可以在不同时刻选择不同的索引序列作为第一索引序列, 例如发送设备以符号或时隙为粒度选择索引序列。其中, 不同时刻的索引序列可以是预定义的, 或者由高层信令指示的。

需要说明的是, 上述根据第一索引序列从共享频率资源中确定子共享频率资源仅是便于理解技术方案给出的示例。可选的, 从共享频率资源中确定子共享频率资源可以是任意的实现方式。

应理解, 以上针对第一频率资源集合和/或第一频率位置集合的确定方式, 仅是为便于理解给出的示例, 不应构成对本申请技术方案的任何限定。

图 4 是本申请实施例提供的从共享频率资源确定 $P * K$ 个子块的示意图。假设频率资源是以 RB 为粒度表示的, 例如, 共享频率资源包含 $N_{Share}^{BW} = 20$ 个 RB, 对应 RB 索引为 0 至 19, 第一数据的带宽为 $N_{TX}^{BW} = 6$ 个 RB, 簇的数目 $K=3$, 则每簇数据带宽为 $N_{Cluster}^{BW} = 2$ 个 RB, 共享频率资源的带宽和第一数据的带宽的比值 $N_{ratio} = 10/3$, 对应的不超过 N_{ratio} 的最大质数 P 等于 3, 子共享频率资源的带宽为 $PKN_{Cluster}^{BW} = 18$ 个 RB, 即 $P * K$ 个子块包含 18 个 RB, 每个子块包含 2 个 RB。

如图 4 所示, 提供了三种从共享频率资源中确定 $P * K$ 个子块的方式。在方式一中, 第一索引序列 I 满足: $I = [0, 1, \dots, 17]$, 其中, 每 2 个 RB 组成一个子块, 即第一索引序列 I 中每 2 个取值对应的 2 个 RB 组成一个子块, 共 9 个子块。子块 0 对应 RB 索引 0 和 1; 子块 1 对应 RB 索引 2 和 3, 依次类推, 子块 8 对应 RB 索引 16 和 17。在方式二中, 第一索引序列 I 满足: $I = [2, 3, \dots, 19]$, 其中, 每 2 个 RB 组成一个子块, 共 9 个子块。子块 0 对应 RB 索引 2 和 3; 子块 1 对应 RB 索引 4 和 5, 依次类推, 子块 8 对应 RB 索引 18 和 19。在方式三中, 第一索引序列 I 满足: $I = [0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19]$, 其中, 每 2 个 RB 组成一个子块, 共 9 个子块。子块 0 对应 RB 索引 0 和 2; 子块 1 对应 RB 索引 3 和 4, 依次类推, 子块 5 对应 RB 索引 11 和 13, 子块 8 对应 RB 索引 18 和 19。

由上述方式一和方式二可知, 当第一索引序列 I 中的索引值连续时, 即子共享频率资源在共享频率资源中的位置连续, 每个子块在共享频率资源中的位置连续, K 簇数据的某一簇数据映射在共享频率资源的位置也是连续的。由上述方式三可知, 当第一索引序列 I 中的索引值不连续时, 即子共享频率资源在共享频率资源中的位置不连续, 存在一个或多个子块在共享频率资源中的位置不连续, K 簇数据的某一簇数据映射在共享频率资源的位置也就是不连续的。

应理解, 上述图 4 所示的三种方式仅是为便于理解给出的示例, 不构成对本申请技术方案的任何限定。可选的, 相邻的子块可以是不连续的, 例如子块 1 和子块 2 之间的频率位置可以不连续。另外, 用于确定 $P * K$ 个子块的第一索引序列 I 中包含的 RB 索引可以是连续的, 也可以是不连续的, 本申请对此不作限定。

基于上述实现方式, 发送设备可以从共享频率资源确定 $P * K$ 个子块。例如, 第一数据包含 K 簇数据,

每簇数据可以映射到 $P * K$ 个子块中的一个子块内，即子块 0 至子块 8 中的一个子块，因此只要确定 K 簇数据映射的 K 个子块对应的 RB 索引，便确定每簇数据的每个元素的位置，包括起始位置和截止位置，也就可以确定第一数据映射的频率资源。

可选的，发送设备可以自行从 $P * K$ 个子块中确定用于映射 K 簇数据的 K 个子块，并通知接收设备，便于后续接收设备在该 K 个子块上接收 K 簇数据。或者，发送设备也可以接收高层信令，进而根据高层信令确定 K 簇数据映射的具体的子块位置，本申请对此不限定。

可选的，每个子块的带宽可以大于每簇数据的带宽。示例性的，每个子块的带宽为 $N_{Subblock}^{BW}$ ，满足 $N_{Subblock}^{BW} > N_{Cluster}^{BW}$ 。

下面，针对第一频率位置集合及其包含的频率位置的生成方式进行示例说明。

示例性的，第一频率位置集合 S_{set} 满足：

$$S_{set} = \{S_0, \dots, S_{N_f-1}\} \quad (8)$$

可选的，第一频率位置集合 S_{set} 的 N_f 个频率位置的排列顺序可以是任意的。

其中，第 m 个频率位置 S_m 可以包含 K 个簇频率位置，满足：

$$S_m = [S_m(0), \dots, S_m(K-1)] \quad (9)$$

其中， S_m 表示第一频率位置集合 S_{set} 中的第 m 个频率位置， N_f 表示包含的频率位置的数目， $m = 0, \dots, N_f - 1$ 。 $S_m(k)$ 表示第 m 个频率位置中的第 k 簇频率位置，用于映射第 k 簇数据， $k = 0, \dots, K - 1$ 。具体的， $S_m(k)$ 的值可以表示第 k 簇数据映射的 $P * K$ 个子块中的一个子块的索引。

在一种实现方式中，对于给定的共享频率资源的带宽与第一数据的带宽的比值 N_{ratio} ，第二重叠比例 L，K。Q=2，即基于任意 2 个频率位置确定的 2 个频率资源，该 2 个频率资源所重叠的频率带宽小于或等于第一阈值（即，最大重叠带宽）。

示例性的，第一频率位置集合 S_{set} 中的第 $\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)$ 个频率位置中的第 k 簇频率位置 $S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k)$ 满足：

$$S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) = k * P + (\sum_{l=0}^L (k^l * i_l)) \bmod P \quad (10)$$

或者，

$$X_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) = k * P + (\sum_{l=0}^L (k^l * i_l)) \bmod P \quad (11)$$

$$S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) = Y \left(X_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) \right) \quad (12)$$

或者，

$$S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) = k * P + (\sum_{l=0}^L (k^l * i_l) + \Delta_1) \bmod P \quad (13)$$

或者，

$$S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) = k * P + (\sum_{l=0}^L \Delta_2 (k^l * i_l)) \bmod P \quad (14)$$

或者，

$$S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) = k * P + (\sum_{l=0}^L \Delta_2 (k^l * i_l) + \Delta_1) \bmod P \quad (15)$$

其中，第 k 簇频率位置与第一数据包括的 K 簇数据中的第 k 簇数据对应，P 表示小于或等于共享频率资源的带宽和第一数据的带宽的比值 N_{ratio} 的最大质数，L 表示第一阈值与 K 簇数据中的每簇数据的带宽的比值，K 表示第一数据包含的簇数据的数目，L 为整数且 $0 \leq L \leq K - 1$ ， $i_l = 0, \dots, P - 1$ ， $N_f = P^{L+1}$ ， $k = 0, \dots, K - 1$ ，Y 包含 $P * K$ 个元素， $P * K$ 个元素中的任一元素的值为 0 至 $P * K - 1$ 中的一个值， $P * K$ 个元素中的任意两个元素的值不同， Δ_1 和 Δ_2 为偏移量，可以是预定义的或者由信令指示。可选的， Δ_1 和 Δ_2 为整数。

可选的，发送设备可以基于序列 Y 对第 $\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)$ 个频率位置 $S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}$ 进行处理得到序列 $Z_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}$ 。

可选的，发送设备可以将序列 $Z_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}$ 作为第 $\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)$ 个频率位置，即序列 $Z_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}$ 的第 k 个元素是第 $\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)$ 个频率位置的第 k 簇频率位置。

具体的，序列 $Z_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}$ 的和 $S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}$ 满足：

$$Z_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) = Y \left(S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) \right) \quad (16)$$

应理解，序列 Y 可以是对序列 $[0, 1, \dots, P * K - 1]$ 中的元素进行任意改变顺序得到的序列。上述 L 的取值可以是 0 至 K-1 中的某一个整数。基于上述公式 (10) 至公式 (15)，对于一个第一频率位置集合，L 只能取一个值；对于不同的第一频率位置集合，L 对应取不同的值。

示例性的，当 $L = 1$ 时，公式 (10) 可以表示为：

$$S_{i_1 * P + i_0}(k) = k * P + (k * i_1 + i_0) \bmod P \quad (17)$$

其中, $i_0, i_1 = 0, 1, \dots, P-1$, 表示 i_0 和 i_1 可以独立地遍历 0 至 $P-1$, 可知 i_0 和 i_1 取值组成的组合 $< i_0, i_1 >$ 共有 P^2 种不同的组合, 相应的可以生成 P^2 个不同的频率位置。

示例性的, 当 $L=2$ 时, 公式 (10) 可以表示为:

$$S_{i_2 * P^2 + i_1 * P + i_0}(k) = k * P + (k^2 * i_2 + k * i_1 + i_0) \bmod P \quad (18)$$

示例性的, 当 $L=3$ 时, 公式 (10) 可以表示为:

$$S_{i_3 * P^3 + i_2 * P^2 + i_1 * P + i_0}(k) = k * P + (k^3 * i_3 + k^2 * i_2 + k * i_1 + i_0) \bmod P \quad (19)$$

由公式 (10) 可以知道, 对于不同的比值 N_{ratio} , 第二重叠比例 L 和第一数据包含的簇数据的数目 K , 可以生成不同的频率位置集合, 不同的频率位置集合包含的频率位置的数目和取值也可能不同。

可选的, N_{ratio} , L 和 K 的取值可以是预定义的, 或者由高层信令指示的, 从而可以得到多个频率位置集合, 适配不同的接入设备数目场景和不同的干扰需求场景。

图 5 是本申请实施例提供的第一频率资源和第一数据之间的映射关系的示意图。假设共享频率资源的带宽与第一数据的带宽的比值 $N_{ratio} = 3$, 第二重叠比例 $L = 1$, 第一数据包含的簇数据的数目 $K=3$, $Q=2$ 。由此可知 $P=3$, 共享频率资源包含的子块数目为 $P * K=9$, 对应编号 0 至 8, 即子块索引。此时由上述公式 (10) 可知, 共有 $P^2 = 9$ 个频率位置, 该 9 个频率位置如图 5 所示。例如, 将 9 个子块排列成 P 行 K 列 (即 3 行 3 列) 的形式, 从第一列开始依次排列, 即 $S_0=[0,3,6]$, ..., $S_8=[2,4,6]$ 。每个频率位置中的一个网格对应一个簇的位置, 也即对应图 4 所示的一个子块。由图 5 可知, 这 9 个频率位置中的任意两个频率位置之间的重叠带宽不超过 $N_{Cluster}^{BW}$ (对应 $L=1$), 即不超过一簇数据的带宽。

可选的, 第一频率位置集合中的频率位置可以是基于上述方式确定的所有频率位置的子集。

可选的, 对于 $Q=2$, $L=0$, 即表示第一频率位置集合中任意两个频率位置是正交的, 不存在重叠的情况; 或者对于 $Q=2$, $L=K-1$ 的情况, 发送设备可以从共享频率资源中确定子共享频率资源, 该子共享频率资源的带宽为: $[N_{ratio}] * N_{TX}^{BW} = K * [N_{ratio}] * N_{Cluster}^{BW}$ 。进一步的, 发送设备基于频率位置从子共享频率资源中确定第一数据映射的频率资源。从共享频率资源中确定子共享频率资源的具体实施方式可以参考上述相关描述, 这里不重复说明。

示例性的, 对于 $Q=2$, $L=0$, 第一频率位置集合中的频率位置可以表示为:

$$S_{i_0}(k) = k[N_{ratio}] + i_0, i_0 = 0, 1, \dots, [N_{ratio}] - 1 \quad (20)$$

示例性的, 对于 $Q=2$, $L=K-1$, 第一频率位置集合中的频率位置索引 m 可以表示为:

$$m = \sum_{k=0}^{K-1} \binom{s_m^{(k-1)}}{k+1} = \binom{s_m^{(K-1)}}{K} + \dots + \binom{s_m^{(1)}}{2} + \binom{s_m^{(0)}}{1} \quad (21)$$

其中, $\binom{A}{B}$ 表示从 A 个不同数值中取出 B 个不同数值的组合的数目, 即取出的 B 个不同数值组成一个组合, $\binom{0}{B} = 0$ 。 m 的取值为 $0, \dots, \binom{[N_{ratio}] * K}{K} - 1$, 第一频率位置集合包含 $\binom{[N_{ratio}] * K}{K}$ 个频率位置。

在第二种实现方式中, 当第二重叠比例 $L=1$, $Q=3$, 即基于任意 3 个频率位置确定的 3 个频率资源, 该 3 个频率资源中任一频率资源和剩余 2 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和小于或等于第一阈值 (即, 最大重叠带宽) 时, 第一频率位置集合中的第 $i_1 * P + i_0$ 个频率位置中的第 k 簇频率位置 $S_{i_1 * P + i_0}(k)$ 满足:

$$S_{i_1 * P + i_0}(k) = k * P + (k * i_1 + i_0) \bmod P \quad (22)$$

其中, $i_0 = 0, 1, \dots, P-1$, $i_1 = 0, 1$, $L \leq K-1$, 此时第一频率位置集合包含 $2 * P$ 个不同的频率位置。

在第三种实现方式中, 当第二重叠比例 $L=2$, $Q=3$, 基于任意 3 个频率位置确定的 3 个频率资源, 该 3 个频率资源中任一频率资源和剩余 2 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和小于或等于第一阈值 (即, 最大重叠带宽) 时, 第一频率位置集合中的第 $i_1 * P + i_0$ 个频率位置中的第 k 簇频率位置满足:

$$S_{i_1 * P + i_0}(k) = k * P + (k * i_1 + i_0) \bmod P \quad (23)$$

其中, $S_{i_1 * P + i_0}(k)$ 表示第一频率位置集合中的第 $i_1 * P + i_0$ 个频率位置中的第 k 簇频率位置, $i_0, i_1 = 0, 1, \dots, P-1$, $L \leq K-1$, 此时第一频率位置集合包含 P^2 个不同的频率位置。

应理解, 以上针对 L 、 Q 的不同取值确定的第一频率位置集合, 仅是为便于理解给出的示例, 不应构成对本申请技术方案的任何限定。

可选的, 该方法 300 还可以包括以下步骤 S302 至 S304。

即, 在确定第一频率资源之后, 针对不同传输时刻, 发送设备可以采用跳频的方式选择不同的频率资源 (例如, 第二频率资源) 传输第一数据, 以随机化发送设备间的数据干扰。例如, 通过上述步骤 S310 可以确定第一频率资源, 则发送设备可以确定在下一时刻传输第一数据的占用的第二频率资源, 第

一数据在不同时域位置映射的频率位置可以发生变化, 不同时域位置对应的频率位置可以组成一个跳频图案。

S302, 发送设备确定使能跳频。

示例性的, 基站可以通过指示信息 (例如 RRC 或 DCI 信令), 向 UE 指示是否进行跳频。例如使用 1 比特的信令, 当该比特的值为 1 时, 表示使能跳频 (即进行跳频); 当该比特的值为 0 时, 表示不使能跳频。

S303, 发送设备根据发送设备的标识确定第二频率资源的频率位置索引, 第二频率资源和第一频率资源所在的时间单元不同。

在第一种实现方式中, 发送设备根据发送设备的标识, 确定第二频率位置 (即, 第二频率资源的频率位置), 或者第二频率位置对应的第二频率位置索引。示例性的, 发送设备根据发送设备的标识和第二频率资源所在的时间单元, 确定第二频率位置或者第二频率位置索引。

具体的, 第二频率位置索引 m_2 可以表示为:

$$m_2 = (n_{ID}^{hop} * \Delta_{hop,1} + i_{unit} + \Delta_{hop,2}) \bmod N_f \quad (24)$$

或者,

$$m_2 = (n_{ID}^{hop} * \Delta_{hop,1} * i_{unit} + \Delta_{hop,2}) \bmod N_f \quad (25)$$

其中, n_{ID}^{hop} 表示发送设备的标识, i_{unit} 表示时间单元的索引, 表示第二频率资源所在的时间单元的索引, $\Delta_{hop,1}$ 和 $\Delta_{hop,2}$ 为偏移量。 $\Delta_{hop,1}$ 和 $\Delta_{hop,2}$ 可以是预定义的或者由信令指示的。可选的, $\Delta_{hop,1}$ 和/或 $\Delta_{hop,2}$ 的值与时间单元的索引相关。

可选的, 第二频率位置索引是基于第一频率位置索引确定的。

具体的, 第二频率位置索引 m_2 可以表示为:

$$m_2 = (n_{ID}^{hop} * \Delta_{hop,1} + i_{unit} + \Delta_{hop,2} + m_1) \bmod N_f \quad (26)$$

或者,

$$m_2 = (n_{ID}^{hop} * \Delta_{hop,1} * i_{unit} + \Delta_{hop,2} + m_1) \bmod N_f \quad (27)$$

其中, m_1 为第一频率位置索引。

可选的, 发送设备在至少一个时间单元内发送第一数据。

可选的, 当发送设备在一个时间单元内发送第一数据时, 发送设备在该时间单元的第一频率资源上发送第一数据; 发送设备在至少两个时间单元内发送第一数据时, 发送设备在所述至少两个时间单元中的起始时间单元的第一频率资源上发送第一数据, 在其他时间单元的第二频率资源上发送第二数据。

示例性的, 发送设备在 3 个时间单元内发送第一数据时, 时间单元的索引为 0 至 2, 则发送设备时间单元 0 的第一频率资源上发送第一数据, 在时间单元 1 和时间单元 2 的第二频率资源上发送第一数据。时间单元 1 对应的第二频率位置索引 m_2 基于发送设备的标识和时间单元的索引 1 确定, 时间单元 2 对应的第二频率位置索引 m_2 基于发送设备的标识和时间单元的索引 2 确定。

示例性的, 发送设备在至少一个符号内发送第一数据, 所述符号可以是 OFDM 符号, 或者是单载波频分多址符号 (Single Carrier Frequency Division Multiple Access, SC-FDMA), 本申请对此不作限制。

可选的, 第一数据的时域位置 (即时间单元的索引) 可以是符号的索引和/或时隙的索引。

可选的, 当发送设备在 $L_{symb} > 1$ 个符号内传输第一数据时, 可以基于发送设备的标识和符号的索引确定第二频率位置的索引, 进而确定第一数据映射的第二频率资源。例如, 基于 L_{symb} 个符号中的第 l_{symb} 个符号的索引 l_{symb} ($l_{symb} = 0, \dots, L_{symb} - 1$) 和发送设备的标识确定第二频率位置的索引。

可选的, 当发送设备在 $N_{slot} > 1$ 个时隙内传输第一数据时, 可以基于发送设备的标识和时隙的索引确定第二频率位置的索引, 进而确定第一数据映射的第二频率资源。例如, 基于 N_{slot} 个时隙中的第 n_s 个时隙的索引 n_s ($n_s = 0, \dots, N_{slot} - 1$) 和发送设备的标识确定第二频率位置的索引。

在第二种实现方式中, 发送设备根据伪随机序列, 确定第二频率资源对应的第二频率位置索引, 伪随机序列为戈尔德序列 (gold sequence) 或 m 序列, 伪随机序列的初始化是基于发送设备的标识确定的。

具体的, 第二频率位置索引 m_2 可以表示为:

$$m_2 = (f_{hop} + \Delta_{hop,2}) \bmod N_f \quad (28)$$

或者,

$$m_2 = (f_{hop} + n_{ID}^{hop} + \Delta_{hop,2}) \bmod N_f \quad (29)$$

其中, f_{hop} 基于伪随机序列得到。

示例性的, f_{hop} 可以表示为:

$$f_{hop} = [\sum_{i=0}^{M_{bit}-1} 2^i * c(\Delta_{bit,1} * i_{unit} + \Delta_{bit,2} + i)] \bmod N_f \quad (30)$$

其中, M_{bit} 为整数, 可以是预定义的。 $\Delta_{bit,1}$ 和 $\Delta_{bit,2}$ 为偏移量, 可以是预定义的或者由信令指示。 $c(\Delta_{bit,1} * i_{unit} + \Delta_{bit,2} + i)$ 表示伪随机序列的第 $\Delta_{bit,1} * i_{unit} + \Delta_{bit,2} + i$ 个值。

可选的, 第一数据的时域位置是符号的索引 l_{symb} 和时隙的索引 n_s 时, f_{hop} 可以表示为:

$$f_{hop} = [\sum_{i=0}^{M_{bit}-1} 2^i * c(\Delta_{bit,1} * n_s + \Delta_{bit,3} * l_{symb} + \Delta_{bit,2} + i)] \bmod N_f \quad (31)$$

其中, $\Delta_{bit,1}$, $\Delta_{bit,2}$ 和 $\Delta_{bit,3}$ 为偏移量, 可以是预定义的或者由信令指示。

示例性的, 伪随机序列的初始化的值 c_{init} 可以表示为:

$$c_{init} = n_{ID}^{hop}; \quad (32)$$

或者,

$$c_{init} = n_{ID}^{hop} + n_{ID}^{conf}; \quad (33)$$

其中, n_{ID}^{conf} 可以是小区的标识, 或者由信令指示。

可选的, 发送设备根据发送设备的标识和第一频率资源所在的时间单元, 确定第一频率位置或者第一频率位置索引。此时, 前面所述确定第二频率位置索引的方法中, 时间单元的索引可以是第一频率资源所在的时间单元的索引。

例如, 可以基于公式 (24) 或 (25) 的方法确定第一频率位置索引, 此时 i_{unit} 表示时间单元的索引, i_{unit} 可以是第一频率资源所在的时间单元的索引或者是第二频率资源所在的时间单元的索引。

S304, 发送设备在第二频率资源上向接收设备发送第一数据, 对应的, 接收设备在第二频率资源上接收来自发送设备的第一数据。

图 6 是本申请实施例提供的一种跳频图案的示意图。如图 6 所示, 以一个时域资源单元为一个时隙, 一簇数据的带宽为一个 RB, 簇数据的数目 $K=3$ 作为示例, 发送设备可以基于上述方法 300 的步骤 S301 确定第一频率资源, 以及根据上述步骤 S303 确定第二频率资源。例如, 发送设备确定用于传输第一数据的时频资源 (即, 不同时隙对应的频率位置) 分别为: 第一频率资源为时隙 0 的频率位置为 RB3 至 RB5, 第二频率资源依次为时隙 1 的频率位置为 RB2、RB6 和 RB7, 时隙 2 的频率位置为 RB9 至 RB11, 以及时隙 3 的频率位置为 RB0、RB2 和 RB4。由此可见, 第一数据在时隙 0 至时隙 3 上的传输带宽是相同的, 每个时隙上的频率位置 (不同簇之间) 可以是连续, 也可以是不连续的, 本申请对此不限定。

应理解, 当使能跳频时, 第一数据映射的频率位置可以随着不同时间单元发生变化, 形成跳频。例如, 发送设备依次在时隙#0 上的第一频率位置, 以及在时隙#1 上的第二频率位置上发送第一数据。对于不同的发送设备确定的跳频图案很可能是不同的, 从而可以随机化不同发送设备的发送数据之间的干扰, 同时避免一个小区内发送设备的发送数据一直受到另一个小区内发送设备的高功率发送数据的干扰, 提升系统传输性能。

S320, 接收设备确定该第一频率资源。

其中, 接收设备确定第一频率资源的具体实现方式可参考发送设备的相关描述, 例如参考上述步骤 S310 和 S301, 为了简洁, 此处不再赘述。

可选的, 对于发送设备跳频传输第一数据情况, 接收设备确定第二频率资源的实现方式可以参考上述步骤 S303 的相关描述, 为了简洁, 此处不再赘述。可选的, 发送设备也可以将确定的第二频率资源通知接收设备, 便于接收设备分别在不同的时刻接收来自发送设备的第一数据。

S330, 发送设备在第一频率资源上发送第一数据, 对应的, 接收设备接收来自发送设备的第一数据。

根据本申请提供的方案, 通过设计适配的频率资源集合, 使得频率资源集合中的至少两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽大于零, 以及任意两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值, 以降低发送设备在传输数据时的干扰, 同时, 设计更多的频率资源可以支持的发送设备的数目越多, 更具灵活性。

上文结合图 1 至图 6, 详细描述了本申请的通信方法侧实施例, 下面将结合图 7 和图 8, 详细描述本申请的通信装置侧实施例。应理解, 装置实施例的描述与方法实施例的描述相互对应, 因此, 未详细描述的部分可以参见前面方法实施例。

图 7 是本申请实施例提供的通信装置 1000 的示意性框图。如图 7 所示, 该装置 1000 可以包括收发单元 1010 和处理单元 1020。收发单元 1010 可以与外部进行通信, 处理单元 1020 用于进行数据处理, 收发

单元 1010 还可以称为通信接口或收发单元。

在一种可能的设计中，该装置 1000 可实现对应于上文方法实施例中的发送设备执行的步骤或者流程，其中，处理单元 1020 用于执行上文方法实施例中发送设备的处理相关的操作，收发单元 1010 用于执行上文方法实施例中发送设备的收发相关的操作。

在另一种可能的设计中，该装置 1000 可实现对应于上文方法实施例中的接收设备执行的步骤或者流程，其中，处理单元 1020 用于执行上文方法实施例中接收设备的处理相关的操作，收发单元 1010 用于执行上文方法实施例中接收设备的收发相关的操作。

应理解，这里的设备 1000 以功能单元的形式体现。这里的术语“单元”可以指应用特有集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、电子电路、用于执行一个或多个软件或固件程序的处理器（例如共享处理器、专有处理器或组处理器等）和存储器、合并逻辑电路和/或其它支持所描述的功能的合适组件。在一个可选例子中，本领域技术人员可以理解，设备 1000 可以具体为上述实施例中的发送端，可以用于执行上述方法实施例中与发送端对应的各个流程和/或步骤，或者，设备 1000 可以具体为上述实施例中的接收端，可以用于执行上述方法实施例中与接收端对应的各个流程和/或步骤，为避免重复，在此不再赘述。

上述各个方案的设备 1000 具有实现上述方法中发送端所执行的相应步骤的功能，或者，上述各个方案的设备 1000 具有实现上述方法中接收端所执行的相应步骤的功能。所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块；例如收发单元可以由收发机替代（例如，收发单元中的发送单元可以由发送机替代，收发单元中的接收单元可以由接收机替代），其它单元，如处理单元等可以由处理器替代，分别执行各个方法实施例中的收发操作以及相关的处理操作。

此外，上述收发单元还可以是收发电路（例如可以包括接收电路和发送电路），处理单元可以是处理电路。在本申请的实施例，图 7 中的装置可以是前述实施例中的接收端或发送端，也可以是芯片或者芯片系统，例如：片上系统（system on chip, SoC）。其中，收发单元可以是输入输出电路、通信接口。处理单元为该芯片上集成的处理器或者微处理器或者集成电路。在此不做限定。

图 8 是本申请实施例提供的通信装置 2000 的示意性框图。如图 8 所示，该装置 2000 包括处理器 2010 和收发器 2020。其中，处理器 2010 和收发器 2020 通过内部连接通路互相通信，该处理器 2010 用于执行指令，以控制该收发器 2020 发送信号和/或接收信号。

可选的，该装置 2000 还可以包括存储器 2030，该存储器 2030 与处理器 2010、收发器 2020 通过内部连接通路互相通信。该存储器 2030 用于存储指令，该处理器 2010 可以执行该存储器 2030 中存储的指令。

在一种可能的实现方式中，装置 2000 用于实现上述方法实施例中的发送设备对应的各个流程和步骤。

在另一种可能的实现方式中，装置 2000 用于实现上述方法实施例中的接收设备对应的各个流程和步骤。

应理解，设备 2000 可以具体为上述实施例中的发送端或接收端，也可以是芯片或者芯片系统。对应的，该收发器 2020 可以是该芯片的收发电路，在此不做限定。具体地，该设备 2000 可以用于执行上述方法实施例中与发送端或接收端对应的各个步骤和/或流程。

可选的，该存储器 2030 可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器提供指令和数据。存储器的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。例如，存储器还可以存储设备类型的信息。该处理器 2010 可以用于执行存储器中存储的指令，并且当该处理器 2010 执行存储器中存储的指令时，该处理器 2010 用于执行上述与发送端或接收端对应的方法实施例的各个步骤和/或流程。

在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复，这里不再详细描述。

应注意，本申请实施例中的处理器可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。本申请实施例中的处理器可以实现或者执行本申请实施例

中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

可以理解，本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory, ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory, RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的RAM可用，例如静态随机存取存储器（static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（dynamic RAM, DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous DRAM, SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（double data rate SDRAM, DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（enhanced SDRAM, ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（synchlink DRAM, SLD RAM）和直接内存总线随机存取存储器（direct rambus RAM, DR RAM）。应注意，本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

图9是本申请实施例提供的芯片系统3000的示意性框图。如图9所示，该芯片系统3000（或者也可以称为处理系统）包括逻辑电路3010以及输入/输出接口（input/output interface）3020。

其中，逻辑电路3010可以为芯片系统3000中的处理电路。逻辑电路3010可以耦合连接存储单元，调用存储单元中的指令，使得芯片系统3000可以实现本申请各实施例的方法和功能。输入/输出接口3020，可以为芯片系统3000中的输入输出电路，将芯片系统3000处理好的信息输出，或将待处理的数据或指令信息输入芯片系统3000进行处理。

作为一种方案，该芯片系统3000用于实现上文各个方法实施例中由发送设备执行的操作。

例如，逻辑电路3010用于实现上文方法实施例中由发送设备执行的发送相关的操作，如图3所示实施例中发送设备执行的发送相关的操作；输入/输出接口3020用于实现上文方法实施例中由第一发送设备执行的发送和/或接收相关的操作，如图3所示实施例中的发送设备执行的发送和/或接收相关的操作。

作为另一种方案，该芯片系统3000用于实现上文各个方法实施例中由接收设备执行的操作。

例如，逻辑电路3010用于实现上文方法实施例中由接收设备执行的接收相关的操作，如图3所示实施例中接收设备执行的接收相关的操作；输入/输出接口3020用于实现上文方法实施例中由接收设备执行的发送和/或接收相关的操作，如图3所示实施例中的接收设备执行的发送和/或接收相关的操作。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有用于实现上述各方法实施例中由设备（如发送设备，或接收设备）执行的方法的计算机指令。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，包含指令，该指令被计算机执行时以实现上述各方法实施例中由设备（如发送设备，或接收设备）执行的方法。

本申请实施例还提供一种通信系统，该通信系统包括上文各实施例中的发送设备，或接收设备。

上述提供的任一种装置中相关内容的解释及有益效果均可参考上文提供的对应的方法实施例，此处不再赘述。

本领域普通技术人员可以意识到，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，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，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。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，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，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者装置等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器、随机存取存储器、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种通信方法，其特征在于，包括：

确定第一数据对应的第一频率资源，所述第一频率资源为第一频率资源集合中的一个频率资源，所述第一频率资源集合包含 N_f 个频率资源，所述 N_f 个频率资源中的任意两个频率资源不相同，所述 N_f 个频率资源中的至少两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽大于零，所述 N_f 个频率资源中任意两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值， N_f 为大于或等于 2 的整数；

在所述第一频率资源上发送所述第一数据。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 N_f 个频率资源中的任意两个频率资源不相同，包括：

所述 N_f 个频率资源中的任意两个频率资源之间部分重叠；或者，

所述 N_f 个频率资源中的任意两个频率资源之间完全不重叠。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述 N_f 个频率资源中任意两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值，包括：

Q 个频率资源中任一频率资源和其他 $Q-1$ 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和小于或等于所述第一阈值，所述 Q 个频率资源包含于所述 N_f 个频率资源， Q 为整数且 $2 \leq Q \leq N_f$ 。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一阈值小于所述第一数据的带宽。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述确定第一数据对应的第一频率资源，包括：

确定第一频率位置索引；

根据所述第一频率位置索引，从所述第一频率资源集合中确定所述第一频率资源。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

确定所述第一频率资源集合。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述确定所述第一频率资源集合，包括：

确定第一频率资源集合索引；

根据所述第一频率资源集合索引，从 N 个频率资源集合中确定所述第一频率资源集合， N 为大于 1 的整数。

8. 根据权利要求 5 至 7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一频率资源集合对应第一频率位置集合，所述第一频率位置集合包含 N_f 个频率位置，所述 N_f 个频率位置与所述 N_f 个频率资源一一对应；

其中，所述根据所述第一频率位置索引，从所述第一频率资源集合中确定所述第一频率资源，包括：

根据所述第一频率位置索引，从所述第一频率位置集合中确定第一频率位置；

根据所述第一频率位置，确定所述第一频率资源。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第一频率资源集合和/或所述第一频率位置集合与第一参数关联，所述第一参数包括以下一项或多项：

共享频率资源的带宽、所述第一数据的带宽、第一阈值，所述第一数据包含的簇数据的数目 K 、所述第一频率资源集合包含的频率资源的数目 N_f 、或者 Q ；

其中，所述第一阈值用于表示所述 Q 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和的上限。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

确定所述第一频率资源集合和/或所述第一频率位置集合。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述第一频率资源集合和/或所述第一频率位置集合与所述共享频率资源的带宽和所述第一数据的带宽关联；

其中，所述确定所述第一频率资源集合和/或所述第一频率位置集合，包括：

根据所述共享频率资源带宽和所述第一数据的带宽的比值，确定所述第一频率资源集合和/或所述第一频率位置集合。

12. 根据权利要求 9 至 11 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一频率资源集合和/或所述第一频率位置集合与所述 K 关联；

其中，所述 K 满足：

$$K \leq P \leq N_{ratio}$$

其中, N_{ratio} 表示所述共享频率资源的带宽和所述第一数据的带宽的比值, P 表示小于或等于 N_{ratio} 的最大质数。

13. 根据权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 所述共享频率资源包括 $P * K$ 个子块, 所述第一数据包括 K 簇数据, 所述 K 簇数据的任意两簇数据的带宽相同, 每个子块的带宽与每簇数据的带宽相同;

其中, 所述第一频率资源包含 K 簇频率资源, 所述第一频率位置包含 K 簇频率位置, 所述 K 簇频率资源与所述 K 簇频率位置一一对应, 所述 K 簇频率位置为所述 $P * K$ 个子块中的 K 个子块的位置。

14. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

根据第一索引序列, 从所述共享频率资源中确定所述 $P * K$ 个子块。

15. 根据权利要求 8 至 14 中任一项所述的方法, 其特征在于,

所述第一频率位置集合 S_{set} 满足:

$$S_{set} = \{S_0, \dots, S_{N_f-1}\};$$

其中, S_m 表示所述第一频率位置集合 S_{set} 中的第 m 个频率位置, $m = 0, \dots, N_f - 1$, $S_m(k)$ 表示所述第 m 个频率位置中的第 k 簇频率位置, $k = 0, \dots, K - 1$, $S_m(k)$ 与共享频率资源的带宽、所述第一数据的带宽、第一阈值、所述第一数据包含的簇数据的数目 K 有关。

16. 根据权利要求 15 所述的方法, 其特征在于,

所述第一频率位置集合 S_{set} 中的第 $\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)$ 个频率位置中的第 k 簇频率位置 $S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k)$ 满足:

$$S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) = k * P + (\sum_{l=0}^L (k^l * i_l)) \bmod P; \text{ 或者,}$$

$$X_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) = k * P + (\sum_{l=0}^L (k^l * i_l)) \bmod P,$$

$$S_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) = Y \left(X_{\sum_{l=0}^L (P^l * i_l)}(k) \right);$$

其中, 所述第 k 簇频率位置与所述第一数据包含的 K 簇数据中的第 k 簇数据对应, P 表示小于或等于共享频率资源的带宽和所述第一数据的带宽的比值 N_{ratio} 的最大质数, L 表示第一阈值与所述 K 簇数据中的每簇数据的带宽的比值, K 表示所述第一数据包含的簇数据的数目, L 为整数且 $0 \leq L \leq K - 1$, $i_l = 0, \dots, P - 1$, $N_f = P^{L+1}$, $k = 0, \dots, K - 1$, Y 包含 $P * K$ 个元素, 所述 $P * K$ 个元素中的任一元素的值为 0 至 $P * K - 1$ 中的一个值, $P * K$ 个元素中的任意两个元素的值不同。

17. 根据权利要求 1 至 16 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

确定使能跳频;

根据发送设备的标识确定第二频率资源的频率位置索引, 所述第二频率资源和所述第一频率资源所在的时间单元不同;

在所述第二频率资源上发送所述第一数据。

18. 根据权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述根据发送设备的标识确定第二频率资源的频率位置索引, 包括:

根据所述发送设备的标识和所述第二频率资源所在的时间单元, 确定所述第二频率资源的频率位置索引; 或者,

根据伪随机序列, 确定所述第二频率资源的频率位置索引, 所述伪随机序列为戈尔德 Gold 序列或 m 序列, 所述伪随机序列的初始化是基于所述发送设备的标识确定的。

19. 一种通信方法, 其特征在于, 包括:

确定第一频率资源, 所述第一频率资源为第一频率资源集合中的一个频率资源, 所述第一频率资源集合包括 N_f 个频率资源, 所述 N_f 个频率资源中的任意两个频率资源不相同, 所述 N_f 个频率资源中的至少两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽大于零, 所述 N_f 个频率资源中任意两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值, N_f 为大于或等于 2 的整数;

在所述第一频率资源上接收第一数据。

20. 根据权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

发送第一频率资源集合索引, 所述第一频率资源集合索引用于从 N 个频率资源集合中确定所述第一频率资源集合, N 为大于 1 的整数。

21. 根据权利要求 19 或 20 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

发送第一频率位置索引, 所述第一频率位置索引用于从所述第一频率资源集合中确定所述第一频率资源。

22. 根据权利要求 19 至 21 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 N_f 个频率资源中的任意两个频

率资源不相同, 包括:

所述 N_f 个频率资源中的任意两个频率资源之间部分重叠; 或者,

所述 N_f 个频率资源中的任意两个频率资源之间完全不重叠。

23. 根据权利要求 19 至 22 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 N_f 个频率资源中任意两个频率资源之间重叠的频率资源的带宽小于或等于第一阈值, 包括:

Q 个频率资源中任一个频率资源和其他 $Q-1$ 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和小于或等于所述第一阈值, 所述 Q 个频率资源包含于所述 N_f 个频率资源, Q 为整数且 $2 \leq Q \leq N_f$ 。

24. 根据权利要求 19 至 23 中任一项中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一阈值小于所述第一数据的带宽。

25. 根据权利要求 19 至 24 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一频率资源集合对应第一频率位置集合, 所述第一频率位置集合包含 N_f 个频率位置, 所述 N_f 个频率位置与所述 N_f 个频率资源一一对应;

其中, 所述第一频率资源集合和/或所述第一频率位置集合与第一参数关联, 所述第一参数包括以下一项或多项:

共享频率资源的带宽、所述第一数据的带宽、第一阈值, 所述第一数据包含的簇数据的数目 K 、所述第一频率资源集合包含的频率资源的数目 N_f 、或者 Q ;

其中, 所述第一阈值用于表示所述 Q 个频率资源之间重叠的频率资源的带宽之和的上限。

26. 根据权利要求 25 所述的方法, 其特征在于, 所述第一频率资源集合和/或所述第一频率位置集合与所述共享频率资源的带宽和所述第一数据的带宽关联;

所述共享频率资源带宽和所述第一数据的带宽的比值, 用于确定所述第一频率资源集合和/或所述第一频率位置集合。

27. 根据权利要求 25 或 26 所述的方法, 其特征在于, 所述第一频率资源集合和/或所述第一频率位置集合与所述 K 关联;

其中, 所述 K 满足:

$$K \leq P \leq N_{ratio}$$

其中, N_{ratio} 表示所述共享频率资源的带宽和所述第一数据的带宽的比值, P 表示小于或等于 N_{ratio} 的最大质数。

28. 根据权利要求 27 所述的方法, 其特征在于, 所述共享频率资源包括 $P * K$ 个子块, 所述第一数据包括 K 簇数据, 所述 K 簇数据的任意两簇数据的带宽相同, 每个子块的带宽与每簇数据的带宽相同;

其中, 所述第一频率资源包含 K 簇频率资源, 所述 K 簇频率资源与 K 簇频率位置一一对应, 所述 K 簇频率位置为所述 $P * K$ 个子块中的 K 个子块的位置。

29. 根据权利要求 25 至 28 中任一项所述的方法, 其特征在于,

所述第一频率位置集合 S_{set} 满足:

$$S_{set} = \{S_0, \dots, S_{N_f-1}\};$$

其中, S_m 表示所述第一频率位置集合 S_{set} 中的第 m 个频率位置, $m = 0, \dots, N_f - 1$, $S_m(k)$ 表示所述第 m 个频率位置中的第 k 簇频率位置, $k = 0, \dots, K - 1$, $S_m(k)$ 与共享频率资源的带宽、所述第一数据的带宽、第一阈值、所述第一数据包含的簇数据的数目 K 有关。

30. 根据权利要求 29 所述的方法, 其特征在于,

所述第一频率位置集合 S_{set} 中的第 $\sum_{l=0}^{L-1} (P^l * i_l)$ 个频率位置中的第 k 簇频率位置 $S_{\sum_{l=0}^{L-1} (P^l * i_l)}(k)$ 满足:

$$S_{\sum_{l=0}^{L-1} (P^l * i_l)}(k) = k * P + (\sum_{l=0}^{L-1} (k^l * i_l)) \bmod P; \text{ 或者,}$$

$$X_{\sum_{l=0}^{L-1} (P^l * i_l)}(k) = k * P + (\sum_{l=0}^{L-1} (k^l * i_l)) \bmod P,$$

$$S_{\sum_{l=0}^{L-1} (P^l * i_l)}(k) = Y \left(X_{\sum_{l=0}^{L-1} (P^l * i_l)}(k) \right);$$

其中, 所述第 k 簇频率位置与所述第一数据包括的 K 簇数据中的第 k 簇数据对应, P 表示小于或等于共享频率资源的带宽和所述第一数据的带宽的比值 N_{ratio} 的最大质数, L 表示所述第一阈值与所述 K 簇数据中的每簇数据的带宽的比值, K 表示所述第一数据包含的簇数据的数目, L 为整数且 $0 \leq L \leq K - 1$, $i_l = 0, \dots, P - 1$, $N_f = P^{L+1}$, $k = 0, \dots, K - 1$, Y 包含 $P * K$ 个元素, 所述 $P * K$ 个元素中的任一元素的值为 0 至 $P * K - 1$ 中的一个值, 且所述 $P * K$ 个元素中的任意两个元素的值不同。

31. 一种通信装置, 其特征在于, 包括用于执行权利要求 1 至 18 中任一项所述的方法的模块或单元,

或者用于执行权利要求 19 至 30 中任一项所述的方法的模块或单元。

32. 一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括处理器，所述处理器与存储器耦合，所述存储器存储有指令，所述指令被所述处理器运行时，使得所述通信装置执行如权利要求 1 至 18 中任一项所述的方法，或者使得所述通信装置执行如权利要求 19 至 30 中任一项所述的方法。

33. 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用于存储计算机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1 至 18 中任一项所述的方法，或者使得所述通信装置执行如权利要求 19 至 30 中任一项所述的方法。