

一种物理上行控制信道的发送方法、接收方法及通信装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在 2021 年 04 月 02 日提交中华人民共和国知识产权局、申请号为 202110363575.X、申请名称为“一种物理上行控制信道的发送方法、接收方法及通信装置”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；本申请要求在 2021 年 11 月 05 日提交中华人民共和国知识产权局、申请号为 202111308908.5、申请名称为“一种物理上行控制信道的发送方法、接收方法及通信装置”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

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种物理上行控制信道（physical uplink control channel, PUCCH）的发送方法、接收方法及通信装置。

背景技术

通常来说，终端设备在不超过该终端设备的最大信道带宽能力的频率范围内进行信息接收或信息发送时，不需要频率调谐。但是，如果终端设备在超过该终端设备的最大信道带宽能力的频率范围进行信息接收或信息发送，终端设备需要频率调谐以在更大的频率范围内进行信息接收或信息发送。

对于低复杂度终端设备，例如海量机器类通信（massive machine type communications, mMTC）设备来说，因为低复杂度终端设备的带宽能力有限，低复杂度终端设备在超过该低复杂度终端设备的最大信道带宽能力的频率范围进行 PUCCH 的发送时，低复杂度终端设备需要 M 个符号的时间进行频率调谐。因此 PUCCH 的传输不能在这 M 个符号的调谐时间上进行发送，这会导致低复杂度终端设备的 PUCCH 传输的性能下降。甚至，如果低复杂度终端设备和正常终端（例如增强型移动宽带（enhanced mobile broadband, eMBB）设备）在相同的资源复用 PUCCH 信道时，由于 M 个符号不能用于传输低复杂度终端设备的 PUCCH，但是可用于传输正常终端设备的 PUCCH，所以无法保证低复杂度终端设备和正常终端设备传输 PUCCH 的正交性。即低复杂度终端设备传输 PUCCH 对正常终端设备传输 PUCCH 造成干扰，导致正常终端设备的 PUCCH 传输性能的下降。

发明内容

本申请提供一种 PUCCH 的发送方法、接收方法及通信装置，以减少低复杂度终端设备的 PUCCH 传输的性能下降，以及降低低复杂度终端设备传输 PUCCH 时对正常设备的 PUCCH 传输的影响。

第一方面，提供了一种 PUCCH 的发送方法，该方法可由第一通信装置执行，第一通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置，例如芯片系统。下面以所述通信设备为终端设备为例进行描述。该方法包括：

终端设备从多种传输方式中确定第一传输方式，以及以该第一传输方式发送 PUCCH；其中，多种传输方式包括第一非跳频传输方式和/或时间单元间跳频的传输方式；或者，多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频的传输方式，且该多种传输方式不

包括第一非跳频传输方式。

第一非跳频传输方式为：在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH，且 PUCCH 的上行控制信息（uplink control information, UCI）包括第一部分和第二部分，第一部分以长度为 L_1 的正交序列传输，第二部分以长度为 L_2 的正交序列发送；和/或，在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH，且 PUCCH 的解调参考信号（demodulation reference signal, DMRS）包括第三部分和第四部分，第三部分以长度为 L_3 的正交序列发送，第四部分以长度为 L_4 的正交序列发送，其中， $L_i(i=1,2,3, \text{或 } 4)$ 为正整数。

时间单元间跳频的传输方式为：在第 n 个时间单元内以 F 个符号发送 PUCCH 的第一跳，在第 $n+1$ 个时间单元内以 $L-F$ 个符号发送 PUCCH 的第二跳，其中，PUCCH 的长度是 L 个符号，且 F 个符号中的最后一个符号，与 $L-F$ 个符号中的第一个符号之间间隔 $14-F$ 个符号， F 和 L 为正整数。

第二非跳频传输方式为：在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH，且所述 PUCCH 的 UCI 以长度为 L_5 的正交序列发送，所述 PUCCH 的 DMRS 以长度为 L_6 的正交序列发送， $L_i(i=5 \text{ 或 } 6)$ 是整数。

时间单元内跳频传输方式为：在一个时间单元内 PUCCH 跳频传输。

本申请实施例可以认为在第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式的基础上，额外提供了两种新的 PUCCH 的传输方式，即第一非跳频传输方式和时间单元间的跳频传输方式。对于时间单元间的跳频传输方式来说，规定了 PUCCH 的第一跳和第二跳之间间隔有一定数量的符号，该一定数量的符号可用于频率调谐。这样即使低复杂度终端设备在超过该低复杂度终端设备的最大信道带宽能力的频率范围内进行 PUCCH 接收或 PUCCH 发送，也可以在一定数量的符号内进行频率调谐，并不会影响 PUCCH 的传输。从而能避免低复杂度终端设备的 PUCCH 传输性能的下降。对于第一非跳频传输方式来说，由于 PUCCH 的 UCI 和 DMRS 分别分为两部分，以不跳频的方式，且以长度相同或不同的正交序列发送。即使正常终端设备和低复杂度终端设备复用 PUCCH 资源，仍然可以使正常终端设备和低复杂度终端设备传输 PUCCH 使用正交序列，从而避免对正常设备传输 PUCCH 的干扰，保证正常终端设备传输 PUCCH 的性能。

在一种可能的实现方式中，所述多种传输方式包括第一非跳频传输方式和第二非跳频传输方式；或者，多种传输方式包括第一非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式；或者，多种传输方式包括第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输；或者，多种传输方式包括第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式、时间单元内跳频传输方式和时间单元间跳频的传输方式；或者，多种传输方式至少包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式，例如，多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式，且多种传输方式不包括第一非跳频传输方式。可以理解的是，本申请实施例提供了两种新的 PUCCH 的传输方式，即第一非跳频传输方式和时间单元间的跳频传输方式，而第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输可认为是现有的两种 PUCCH 的传输方式。为了兼容现有的 PUCCH 的传输方式，可在现有的 PUCCH 的传输方式结合本申请实施例提供的新的 PUCCH 的传输方式中选择第一传输方式。

在一种可能的实现方式中，从多种传输方式中确定第一传输方式，包括：

根据第一指示信息和/或预先规定的规则在多种传输方式中确定第一传输方式，该第一指示信息用于第一传输方式。

本申请实施例提供了两种确定第一传输方式的方法。例如,可根据第一指示信息从多种传输方式中确定第一传输方式,简单直接。又例如,可根据预先规定的规则从多种传输方式中确定第一传输方式,无需信令交互,节省信令开销。

在一种可能的实现方式中,第一指示信息指示以下至少一项:

- 5 第一非跳频传输方式,第二非跳频传输方式,时间单元内跳频传输方式,时间单元间跳频的传输方式。

第一指示信息可占用1个或多个比特,来指示多种传输方式中的第一传输方式。例如多种传输方式为两种传输方式,第一指示信息可占用1比特,不同的比特状态来指示不同的传输方式。当然,第一指示信息也可以占用多个比特,除了指示第一传输方式,还可以用于指示其他信息,例如PUCCH的资源块(resources block, RB)索引(index)。举例来说,对于第二非跳频传输方式可能有多种确定PUCCH的RB索引的方式,第一指示信息可占用多个比特指示第一传输方式为第二非跳频传输方式,以及PUCCH的RB索引。由于第一指示信息即可指示第一传输方式,又可以指示PUCCH的RB索引,可降低信令开销。

在可能的实现方式中,第一传输方式为第二非跳频传输方式,所述方法还包括:终端设备根据第一指示信息获取确定PUCCH的RB位置的所用规则,其中,第一指示信息用于在多种规则中指示该所用规则。

示例性的,多种规则包括第一规则、第二规则以及第三规则中的至少两项规则,其中,

- 第一规则为: $0 \leq r_{PUCCH} \leq (X/2) - 1$, 所述PUCCH的RB索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$; 和/或, $X/2 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$, 所述PUCCH的RB索引值等于 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - X/2) / N_{CS} \rfloor$;
- 20 第二规则为: $0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$, 所述PUCCH的RB索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$;
- 第三规则为: $0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$, 所述PUCCH的RB索引值等于: $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$; 其中, r_{PUCCH} 为PUCCH资源索引, N_{CS} 为PUCCH资源集合的循环移位的个数, RB_{BWP}^{offset} 为PUCCH资源集合的频域偏移值, N_{BWP}^{size} 为配置有所述PUCCH资源的带宽部分BWP的大小, X 为整数。

25 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:

确定长度为 L_i 和 L_j 的正交序列的索引, $i=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 , $j=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 ; 其中, $i=j$, 根据第一索引指示信息确定长度为 L_i 的正交序列的索引和长度为 L_j 的正交序列的索引; 或,

30 $i \neq j$, 根据第二索引指示信息确定长度为 L_i 的正交序列的索引, 根据第三索引指示信息确定长度为 L_j 的正交序列的索引。

应理解,长度相同的两个正交序列的索引可以相同,因此,根据一个正交序列的索引,就可以确定另一个正交序列的索引。这种情况下,可通过一个索引指示信息来指示长度相同的两个正交序列的索引,无需更多的索引指示信息,可节省信令交互。长度不相同的两个正交序列的索引可以相同,也可以不相同。因此,对于长度不相同的两个正交序列,可通过两个索引指示信息分别指示对应的索引。

35 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:向网络设备发送第一能力信息,所述第一能力信息用于指示如下的至少一项:是否支持第一非跳频传输方式,是否支持时间单元内跳频的传输方式,终端设备是否用第二规则确定PUCCH的RB索引,或终端设备是否用第三规则确定PUCCH的RB索引。

40 网络设备可根据终端设备上报的能力信息来指示终端设备采用的PUCCH的传输方式,

以及用于确定 PUCCH 的 RB 索引的所用规则, 以保证终端设备配置或指示的 PUCCH 的传输方式与终端设备的实际能力匹配。

第二方面, 提供了一种 PUCCH 的接收方法, 该方法可由第二通信装置执行, 第二通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置, 例如芯片或芯片系统。下面以所述通信设备为网络设备为例进行描述。该方法包括:

网络设备生成第一指示信息, 并发送所述第一指示信息, 该第一指示信息用于指示多种传输方式中的第一传输方式, 其中, 多种传输方式包括第一非跳频传输方式, 或多种传输方式包括时间单元间跳频的传输方式; 或者, 多种传输方式至少包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式。

第一非跳频传输方式为: 在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH, 且 PUCCH 的 UCI 包括第一部分和第二部分, 第一部分以长度为 L_1 的正交序列传输, 第二部分以长度为 L_2 的正交序列发送; 和/或, 在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH, 且 PUCCH 的 DMRS 包括第三部分和第四部分, 第三部分以长度为 L_3 的正交序列发送, 第四部分以长度为 L_4 的正交序列发送, 其中, $L_i(i=1,2,3, \text{或 } 4)$ 为正整数。

时间单元间跳频的传输方式为: 在第 n 个时间单元内以 F 个符号发送 PUCCH 的第一跳, 在第 $n+1$ 个时间单元内以 $L-F$ 个符号发送 PUCCH 的第二跳, 其中, PUCCH 的长度是 L 个符号, 且 F 个符号中的最后一个符号, 与 $L-F$ 个符号中的第一个符号之间间隔 $14-F$ 个符号, F 和 L 为正整数。

第二非跳频传输方式为: 在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH, 且所述 PUCCH 的 UCI 以长度为 L_5 的正交序列发送, 所述 PUCCH 的 DMRS 以长度为 L_6 的正交序列发送, $L_i(i=5 \text{ 或 } 6)$ 是整数。

时间单元内跳频传输方式为: 在一个时间单元内 PUCCH 跳频传输。

在一种可能的实现方式中, 多种传输方式包括第一非跳频传输方式和第二非跳频传输方式; 或者, 多种传输方式包括第一非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式; 或者, 多种传输方式包括第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式; 或者, 多种传输方式包括第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式、时间单元内跳频传输方式和时间单元间跳频的传输方式。或者, 多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式, 且多种传输方式不包括第一非跳频传输方式。

在一种可能的实现方式中, 第一指示信息指示以下至少一项:

第一非跳频传输方式, 第二非跳频传输方式, 时间单元内跳频传输方式, 时间单元间跳频的传输方式。

在一种可能的实现方式中, 所述第一传输方式为第二非跳频传输方式, 所述第一指示信息还用于在多种规则中指示确定所述 PUCCH 资源块 RB 位置的所用规则。

在一种可能的实现方式中, 多种规则包括第一规则、第二规则, 以及第三规则中的至少两项规则。其中,

第一规则为: $0 \leq r_{PUCCH} \leq (X/2) - 1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$; 和/或, $X/2 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - 8) / N_{CS} \rfloor$;

第二规则为: $0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$;

第三规则为: $0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于: $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$; 其中, r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为 PUCCH 资源集合的

循环移位的个数, RB_{BWP}^{offset} 为 PUCCH 资源集合的频域偏移值, N_{BWP}^{Size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 BWP 的大小, X 是整数。

在一种可能的实现方式中, 所述方法还包括:

5 发送第一索引指示信息, 第一索引指示信息用于指示长度为 L_i 的正交序列和长度为 L_j 的正交序列, 其中, $i=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 , $j=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 , $i=j$; 或者,

发送第二索引指示信息和第三索引指示信息, 第二索引指示信息用于指示长度为 L_i 的正交序列, 第三索引指示信息用于指示长度为 L_j 的正交序列, 其中, $i=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 , $j=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 , $i \neq j$ 。

10 在一种可能的实现方式中, 所述方法还包括: 接收来自终端设备的第一能力信息, 所述第一能力信息用于指示如下的至少一项: 是否支持第一非跳频传输方式, 是否支持时间单元间跳频的传输方式, 终端设备是否用第二规则确定 PUCCH 的 RB 索引, 或终端设备是否用第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引。

在一种可能的实现方式中, 生成第一指示信息, 包括:

根据第一能力信息生成第一指示信息。

15 关于第二方面或第二方面的各种可能的实施方式所带来的技术效果, 可以参考对第一方面或第一方面的各种可能的实施方式的技术效果的介绍。

20 第三方面, 本申请实施例提供了一种通信装置, 该通信装置可以是终端侧通信设备或能够支持终端侧通信设备实现该方法所需的功能的通信装置, 例如芯片或芯片系统。该通信装置可包括处理模块和收发模块, 其中, 所述处理模块用于从多种传输方式中确定第一传输方式, 所述收发模块用于以第一传输方式发送 PUCCH; 其中, 多种传输方式包括第一非跳频传输方式和/或时间单元间跳频的传输方式; 或者, 多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式。

25 第一非跳频传输方式为: 在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH, 且 PUCCH 的 UCI 包括第一部分和第二部分, 第一部分以长度为 L_1 的正交序列传输, 第二部分以长度为 L_2 的正交序列发送; 和/或, 在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH, 且 PUCCH 的 DMRS 包括第三部分和第四部分, 第三部分以长度为 L_3 的正交序列发送, 第四部分以长度为 L_4 的正交序列发送, 其中, $L_i(i=1,2,3, \text{或 } 4)$ 为正整数。

30 时间单元间跳频的传输方式为: 在第 n 个时间单元内以 F 个符号发送 PUCCH 的第一跳, 在第 $n+1$ 个时间单元内以 $L-F$ 个符号发送 PUCCH 的第二跳, 其中, PUCCH 的长度是 L 个符号, 且 F 个符号中的最后一个符号, 与 $L-F$ 个符号中的第一个符号之间间隔 $14-F$ 个符号, F 和 L 为正整数。

第二非跳频传输方式为: 在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH, 且所述 PUCCH 的 UCI 以长度为 L_5 的正交序列发送, 所述 PUCCH 的 DMRS 以长度为 L_6 的正交序列发送, $L_i(i=5 \text{ 或 } 6)$ 是整数。

35 时间单元内跳频传输方式为: 在一个时间单元内 PUCCH 跳频传输。

在一种可能的实现方式中, 所述处理模块具体用于:

根据第一指示信息和/或预先规定的规则在多种传输方式中确定第一传输方式, 该第一指示信息用于第一传输方式。

40 在一种可能的实现方式中, 多种传输方式包括第一非跳频传输方式和第二非跳频传输方式。或者, 多种传输方式包括第一非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式。或者,

多种传输方式包括第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输。或者，多种传输方式包括第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式、时间单元内跳频传输方式和时间单元间跳频的传输方式。或者，多种传输方式至少包括第二非跳频传输方式、时间单元内跳频传输方式，例如，多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式，且多种传输方式不包括第一非跳频传输方式。

在一种可能的实现方式中，第一指示信息指示以下至少一项：

第一非跳频传输方式，第二非跳频传输方式，时间单元内跳频传输方式，时间单元间跳频的传输方式。

在一种可能的实现方式中，所述第一传输方式为第二非跳频传输方式，所述处理模块还用于根据第一指示信息获取确定 PUCCH 的 RB 索引的所用规则，其中，第一指示信息用于在多种规则中指示所述所用规则。

在一种可能的实现方式中，多种规则包括第一规则、第二规则，以及第三规则中的至少一项规则。其中，

第一规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq (X/2) - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；
 和/或， $X/2 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - X/2) / N_{CS} \rfloor$ ；
 第二规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；
 第三规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于：
 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；其中， r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引， N_{CS} 为 PUCCH 资源集合的
 循环移位的个数， RB_{BWP}^{offset} 为 PUCCH 资源集合的频域偏移值， N_{BWP}^{Size} 为配置有所述 PUCCH
 资源的带宽部分 BWP 的大小，X 是整数。

在一种可能的实现方式中，所述处理模块还用于：

确定长度为 L_i 和 L_j 的正交序列的索引， $i=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 ， $j=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 ；
 其中， $i=j$ ，根据第一索引指示信息确定长度为 L_i 的正交序列的索引和长度为 L_j 的正交序列的索引；或，

$i \neq j$ ，根据第二索引指示信息确定长度为 L_i 的正交序列的索引，根据第三索引指示信息确定长度为 L_j 的正交序列的索引。

在一种可能的实现方式中，所述收发模块还用于：

向网络设备发送第一能力信息，所述第一能力信息用于指示如下的至少一项：是否支持第一非跳频传输方式，是否支持时间单元间跳频的传输方式，终端设备是否用第二规则确定 PUCCH 的 RB 索引，或终端设备是否用第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引。

第四方面，本申请实施例提供了一种通信装置，该通信装置可以是网络侧通信设备或能够支持网络侧通信设备实现该方法所需的功能的通信装置，例如芯片或芯片系统。该通信装置可包括处理模块和收发模块，其中，所述处理模块用于生成第一指示信息，所述收发模块用于发送所述第一指示信息，该第一指示信息用于指示多种传输方式中的第一传输方式。其中，多种传输方式包括第一非跳频传输方式，或多种传输方式包括时间单元间跳频的传输方式；或者，多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式。

第一非跳频传输方式为：在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH，且 PUCCH 的 UCI 包括第一部分和第二部分，第一部分以长度为 L_1 的正交序列传输，第二部分以长度为 L_2 的正交序列发送；和/或，在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH，且 PUCCH 的 DMRS 包括第三部分和第四部分，第三部分以长度为 L_3 的正交序列发送，第

四部分以长度为 L_4 的正交序列发送, 其中, $L_i(i=1,2,3, \text{或 } 4)$ 为正整数。

时间单元间跳频的传输方式为: 在第 n 个时间单元内以 F 个符号发送 PUCCH 的第一跳, 在第 $n+1$ 个时间单元内以 $L-F$ 个符号发送 PUCCH 的第二跳, 其中, PUCCH 的长度是 L 个符号, 且 F 个符号中的最后一个符号, 与 $L-F$ 个符号中的第一个符号之间间隔 $14-F$ 个符号, F 和 L 为正整数。

第二非跳频传输方式为: 在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH, 且所述 PUCCH 的 UCI 以长度为 L_5 的正交序列发送, 所述 PUCCH 的 DMRS 以长度为 L_6 的正交序列发送, $L_i(i=5 \text{ 或 } 6)$ 是整数。

时间单元内跳频传输方式为: 在一个时间单元内 PUCCH 跳频传输。

在一种可能的实现方式中, 多种传输方式包括第一非跳频传输方式和第二非跳频传输方式; 或者, 多种传输方式包括第一非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式; 或者, 多种传输方式包括第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式; 或者, 多种传输方式包括第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式、时间单元内跳频传输方式和时间单元间跳频的传输方式。或者, 多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式, 且多种传输方式不包括第一非跳频传输方式。

在一种可能的实现方式中, 第一指示信息指示以下至少一项:

第一非跳频传输方式, 第二非跳频传输方式, 时间单元内跳频传输方式, 时间单元间跳频的传输方式。

在一种可能的实现方式中, 所述第一传输方式为第二非跳频传输方式, 在多种规则中指示确定所述 PUCCH 资源块 RB 位置的所用规则。

在一种可能的实现方式中, 多种规则包括第一规则、第二规则, 以及第三规则中的至少两项规则。其中,

第一规则为: $0 \leq r_{\text{PUCCH}} \leq (X/2) - 1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} + \lfloor r_{\text{PUCCH}} / N_{\text{CS}} \rfloor$; 和/或, $X/2 \leq r_{\text{PUCCH}} \leq X - 1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $N_{\text{BWP}}^{\text{size}} - 1 - RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} - \lfloor (r_{\text{PUCCH}} - 8) / N_{\text{CS}} \rfloor$;

第二规则为: $0 \leq r_{\text{PUCCH}} \leq X - 1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} + \lfloor r_{\text{PUCCH}} / N_{\text{CS}} \rfloor$;

第三规则为: $0 \leq r_{\text{PUCCH}} \leq X - 1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于: $N_{\text{BWP}}^{\text{size}} - 1 - RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} - \lfloor r_{\text{PUCCH}} / N_{\text{CS}} \rfloor$; 其中, r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为 PUCCH 资源集合的循环移位的个数, $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}}$ 为 PUCCH 资源集合的频域偏移值, $N_{\text{BWP}}^{\text{size}}$ 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 BWP 的大小, X 是整数。

在一种可能的实现方式中, 所述收发模块还用于:

发送第一索引指示信息, 第一索引指示信息用于指示长度为 L_i 的正交序列和长度为 L_j 的正交序列, 其中, $i=1, 2, 3, 4, 5 \text{ 或 } 6$, $j=1, 2, 3, 4, 5 \text{ 或 } 6$, $i \neq j$; 或者,

发送第二索引指示信息和第三索引指示信息, 第二索引指示信息用于指示长度为 L_i 的正交序列, 第三索引指示信息用于指示长度为 L_j 的正交序列, 其中, $i=1, 2, 3, 4, 5 \text{ 或 } 6$, $j=1, 2, 3, 4, 5 \text{ 或 } 6$, $i \neq j$ 。

在一种可能的实现方式中, 所述收发模块还用于:

接收来自终端设备的第一能力信息, 所述第一能力信息用于指示如下的至少一项: 是否支持第一非跳频传输方式, 是否支持时间单元间跳频的传输方式, 终端设备是否用第二规则确定 PUCCH 的 RB 索引, 或终端设备是否用第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引。

在一种可能的实现方式中, 所述处理模块具体用于:

根据第一能力信息生成第一指示信息。

关于第三方面或第四方面或第三方面的各种可能的实施方式或第四方面的各种可能的实施方式所带来的技术效果，可以参考对第一方面或第二方面或第一方面的各种可能的实施方式或第二方面的各种可能的实施方式的技术效果的介绍。

5 第五方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置可以为上述实施例中第三方面或第四方面中的通信装置，或者为设置在第三方面或第四方面中的通信装置中的芯片或芯片系统。该通信装置包括通信接口以及处理器，可选的，还包括存储器。其中，该存储器用于存储计算机程序或指令或者数据，处理器与存储器、通信接口耦合，当处理器读取所述计算机程序或指令或数据时，使通信装置执行上述方法实施例中由终端设备或网络设备所执行的方法。

10 在一种可能的实现方式中，所述处理器用于从多种传输方式中确定第一传输方式，所述通信接口用于以第一传输方式发送 PUCCH；其中，多种传输方式包括第一非跳频传输方式或时间单元间跳频的传输方式。或者，多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式，且多种传输方式不包括第一非跳频传输方式。

15 第一非跳频传输方式为：在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH，且 PUCCH 的 UCI 包括第一部分和第二部分，第一部分以长度为 L_1 的正交序列传输，第二部分以长度为 L_2 的正交序列发送；和/或，在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH，且 PUCCH 的 DMRS 包括第三部分和第四部分，第三部分以长度为 L_3 的正交序列发送，第四部分以长度为 L_4 的正交序列发送，其中， $L_i(i=1,2,3, \text{或 } 4)$ 为正整数。

20 时间单元间跳频的传输方式为：在第 n 个时间单元内以 F 个符号发送 PUCCH 的第一跳，在第 $n+1$ 个时间单元内以 $L-F$ 个符号发送 PUCCH 的第二跳，其中，PUCCH 的长度是 L 个符号，且 F 个符号中的最后一个符号，与 $L-F$ 个符号中的第一个符号之间间隔 $14-F$ 个符号， F 和 L 为正整数。

25 第二非跳频传输方式为：在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH，且所述 PUCCH 的 UCI 以长度为 L_5 的正交序列发送，所述 PUCCH 的 DMRS 以长度为 L_6 的正交序列发送， $L_i(i=5 \text{ 或 } 6)$ 是整数。

时间单元内跳频传输方式为：在一个时间单元内 PUCCH 跳频传输。

作为一种可选的实现方式，所述处理器具体用于：

30 根据第一指示信息和/或预先规定的规则在多种传输方式中确定第一传输方式，该第一指示信息用于第一传输方式。

作为一种可选的实现方式，多种传输方式包括第一非跳频传输方式和第二非跳频传输方式；或者，多种传输方式包括第一非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式；或者，多种传输方式包括第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输；或者，多种传输方式包括第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式、时间单元内跳频传输方式和时间单元间跳频的传输方式。或者，多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式，且多种传输方式不包括第一非跳频传输方式。

作为一种可选的实现方式，第一指示信息指示以下至少一项：

第一非跳频传输方式，第二非跳频传输方式，时间单元内跳频传输方式，时间单元间跳频的传输方式。

40 在一种可能的实现方式中，所述第一传输方式为第二非跳频传输方式，所述处理器还

用于：根据第一指示信息获取确定 PUCCH 的 RB 位置的所用规则，其中，第一指示信息用于在多种规则中指示该所用规则。

示例性的，多种规则包括第一规则、第二规则以及第三规则中的至少两项规则，其中，

- 第一规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq (X/2) - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；
 5 和/或， $X/2 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - 8) / N_{CS} \rfloor$ ；
 第二规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；
 第三规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于：
 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；其中， r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引， N_{CS} 为 PUCCH 资源集合的
 10 循环移位的个数， RB_{BWP}^{offset} 为 PUCCH 资源集合的频域偏移值， N_{BWP}^{size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 BWP 的大小。

作为一种可选的实现方式，所述处理器还用于：

- 确定长度为 L_i 和 L_j 的正交序列的索引， $i=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 ， $j=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 ；
 其中， $i=j$ ，根据第一索引指示信息确定长度为 L_i 的正交序列的索引和长度为 L_j 的正交序列的索引；或，
 15 $i \neq j$ ，根据第二索引指示信息确定长度为 L_i 的正交序列的索引，根据第三索引指示信息确定长度为 L_j 的正交序列的索引。

作为一种可选的实现方式，所述通信接口还用于：

- 向网络设备发送第一能力信息，所述第一能力信息用于指示如下的至少一项：是否支持第一非跳频传输方式，是否支持时间单元间跳频的传输方式，终端设备是否用第二规则
 20 确定 PUCCH 的 RB 索引，或终端设备是否用第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引。

- 在另一种可能的实现方式中，所述处理器用于生成第一指示信息，所述通信接口用于发送所述第一指示信息，该第一指示信息用于指示多种传输方式中的第一传输方式，其中，
 多种传输方式包括第一非跳频传输方式，或多种传输方式包括时间单元间跳频的传输方式。
 或者，多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式，且多种传输方式
 25 不包括第一非跳频传输方式。

- 第一非跳频传输方式为：在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH，且 PUCCH 的 UCI 包括第一部分和第二部分，第一部分以长度为 L_1 的正交序列传输，第二部分以长度为 L_2 的正交序列发送；和/或，在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH，且
 30 PUCCH 的 DMRS 包括第三部分和第四部分，第三部分以长度为 L_3 的正交序列发送，第四部分以长度为 L_4 的正交序列发送，其中， $L_i (i=1, 2, 3, \text{或 } 4)$ 为正整数。

- 时间单元间跳频的传输方式为：在第 n 个时间单元内以 F 个符号发送 PUCCH 的第一跳，在第 $n+1$ 个时间单元内以 $L-F$ 个符号发送 PUCCH 的第二跳，其中，PUCCH 的长度是 L 个符号，且 F 个符号中的最后一个符号，与 $L-F$ 个符号中的第一个符号之间间隔 $14-F$ 个符号， F 和 L 为正整数。

- 35 第二非跳频传输方式为：在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH，且所述 PUCCH 的 UCI 以长度为 L_5 的正交序列发送，所述 PUCCH 的 DMRS 以长度为 L_6 的正交序列发送， $L_i (i=5 \text{ 或 } 6)$ 是整数。

时间单元内跳频传输方式为：在一个时间单元内 PUCCH 跳频传输。

- 作为一种可选的实现方式，多种传输方式包括第一非跳频传输方式和第二非跳频传输
 40 方式；或者，多种传输方式包括第一非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式；或者，

多种传输方式包括第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式；或者，多种传输方式包括第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式、时间单元内跳频传输方式和时间单元间跳频的传输方式。或者，多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式，且多种传输方式不包括第一非跳频传输方式。

5 作为一种可选的实现方式，第一指示信息指示以下至少一项：

第一非跳频传输方式，第二非跳频传输方式，时间单元内跳频传输方式，时间单元间跳频的传输方式。

作为一种可选的实现方式，所述第一传输方式为第二非跳频传输方式，所述第一指示信息还用于在多种规则中指示确定所述 PUCCH 资源块 RB 位置的所用规则。

10 作为一种可选的实现方式，多种规则包括第一规则、第二规则，以及第三规则中的至少两项规则。其中，

第一规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq (X/2) - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；和/或， $X/2 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - 8) / N_{CS} \rfloor$ ；

第二规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；

15 第三规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于： $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ，其中， r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引， N_{CS} 为 PUCCH 资源集合的循环移位的个数， RB_{BWP}^{offset} 为 PUCCH 资源集合的频域偏移值， N_{BWP}^{size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 BWP 的大小，X 是整数。

作为一种可选的实现方式，所述通信接口还用于：

20 发送第一索引指示信息，第一索引指示信息用于指示长度为 L_i 的正交序列和长度为 L_j 的正交序列，其中， $i=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 ， $j=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 ， $i=j$ ；或者，

发送第二索引指示信息和第三索引指示信息，第二索引指示信息用于指示长度为 L_i 的正交序列，第三索引指示信息用于指示长度为 L_j 的正交序列，其中， $i=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 ， $j=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 ， $i \neq j$ 。

25 作为一种可选的实现方式，所述通信接口还用于：接收来自终端设备的第一能力信息，所述第一能力信息用于指示如下的至少一项：是否支持第一非跳频传输方式，是否支持时间单元间跳频的传输方式，终端设备是否用第二规则确定 PUCCH 的 RB 索引，或终端设备是否用第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引。

在一种可能的实现方式中，所述处理器具体用于：

30 根据第一能力信息生成第一指示信息。

应理解，该通信接口可以是通信装置中的收发器，例如通过所述通信装置中的天线、馈线和编解码器等实现，或者，如果通信装置为设置在网络设备中的芯片，则通信接口可以是该芯片的输入/输出接口，例如输入/输出电路、管脚等，用于输入/输出指令、数据或信号。所述收发器用于该通信装置与其它设备进行通信。示例性地，当该通信装置为终端设备时，该其它设备为网络设备；或者，当该通信装置为网络设备时，该其它设备为终端设备。

35 第六方面，本申请实施例提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，还可以包括存储器和/或通信接口，用于实现第一方面或第二方面中所述的方法。在一种可能的实现方式中，所述芯片系统还包括存储器，用于保存程序指令和/或数据。该芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

第七方面，本申请实施例提供了一种通信系统，所述通信系统包括第三方面所述的通信装置和第四方面所述的通信装置；或者所述通信系统包括第三方面所述的通信装置和第五方面中另一种可能实现方式中的通信装置；或者所述通信系统包括第四方面所述的通信装置和第五方面中一种可能实现方式中的通信装置；又或者所述通信系统包括第五方面中两种可能实现方式分别对应的通信装置。

第八方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有计算机程序，当该计算机程序被运行时，实现上述第一方面或第二方面中的方法。

第九方面，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运行时，使得上述第一方面或第二方面中的方法被执行。

上述第五方面至第九方面及其实现方式的有益效果可以参考对各个方面或各个方面及其实现方式的有益效果的描述。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例适用的一种网络架构示意图；
- 图 2 为跳频信号的一种示意图；
- 图 3 为 inter-slot 跳频的一种示意图；
- 图 4 为 intra-slot 跳频的一种示意图；
- 图 5 为 PUCCH 在一个时隙内跳频传输的示意图；
- 图 6 为两个终端设备在一个时隙内跳频传输 PUCCH 的示意图；
- 图 7 为终端设备在不超过该终端设备的最大信道带宽能力的频率范围内发送 PUCCH 的示意图；
- 图 8 为终端设备在超过该终端设备的最大信道带宽能力的频率范围内发送 PUCCH 的示意图；
- 图 9 为本申请实施例提供的 PUCCH 的时间单元间跳频传输的一示意图；
- 图 10 为本申请实施例提供的 PUCCH 的时间单元间跳频传输的另一示意图；
- 图 11 为本申请实施例提供的低复杂度终端设备和正常终端设备复用 PUCCH 资源传输 PUCCH 的示意图；
- 图 12 为本申请实施例提供的 PUCCH 的传输方法的流程示意图；
- 图 13 为本申请实施例提供的通信装置的一种结构示意图；
- 图 14 为本申请实施例提供的通信装置的另一种结构示意图；
- 图 15 为本申请实施例提供的一种通信装置的另一种结构示意图；
- 图 16 为本申请实施例提供的另一通信装置的另一种结构示意图。

具体实施方式

为了使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施例作进一步地详细描述。

本申请的实施例提供的技术方案可以应用于第五代（the fifth generation, 5G）移动通信系统，例如 NR 系统，或者应用于长期演进（long term evolution, LTE）系统中，或者还可以应用于下一代移动通信系统或其他类似的通信系统，具体的不做限制。

请参考图 1，为本申请实施例适用的通信系统的一示例性的架构图，该通信系统可包

括核心网设备、网络设备和至少一个终端。如图 1 以两个终端为例。终端通过无线的方式与网络设备相连，网络设备通过无线或有线方式与核心网设备连接。核心网设备与网络设备可以是独立的不同的物理设备；或者核心网设备的功能与网络设备的逻辑功能集成在同一个物理设备上；又或者部分核心网设备的功能和部分的网络设备的功能集成在同一个物理设备上。需要说明的是，图 1 只是示意，本申请的实施例对该移动通信系统中包括的核心网设备、网络设备和终端的数量不做限定。在一些实施例中，该通信系统还可以包括其它网络设备，例如无线中继设备、无线回传设备等。

网络设备是终端通过无线方式接入到该移动通信系统中的接入设备，例如包括接入网（access network, AN）设备，例如基站（例如，接入点）。网络设备也可以是指在空中与终端通信的设备，例如其它可能的终端装置；又例如在一种 V2X 技术中的网络设备为路侧单元（road side unit, RSU）。基站可用于将收到的空中帧与网际协议（internet protocol, IP）分组进行相互转换，作为终端与接入网的其余部分之间的路由器，其中接入网的其余部分可包括 IP 网络。RSU 可以是支持 V2X 应用的固定基础设施实体，可以与支持 V2X 应用的其他实体交换消息。网络设备还可协调对空口的属性管理。例如，网络设备可以包括长期演进（long term evolution, LTE）系统或高级长期演进（long term evolution-advanced, LTE-A）中的演进型基站（NodeB 或 eNB 或 e-NodeB, evolutionary Node B）；或者也可以包括 5G NR 系统中的下一代节点 B（next generation node B, gNB）；或者也可以包括云接入网（cloud radio access network, Cloud RAN）系统中的集中式单元（centralized unit, CU）和分布式单元（distributed unit, DU）；或者也可以包括无线保真（wireless-fidelity, Wi-Fi）系统中的接入节点等，本申请的实施例对无线网络设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

本申请实施例中，终端设备，可以为用户设备（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、无线通信设备、用户代理或用户装置。本申请实施例中的终端设备可以是手机（mobile phone）、平板电脑（Pad）、带无线收发功能的电脑、虚拟现实（virtual reality, VR）终端、增强现实（augmented reality, AR）终端、工业控制（industrial control）中的无线终端、无人驾驶（self driving）中的无线终端等。网络设备，可以是 NR 系统中的下一代基站（next Generation node B, gNB），可以是 LTE 系统中的演进型基站（evolutional node B, eNB）等。

按照终端支持的业务的类型，可将终端分为多个类型的终端。例如，REDCAP UE，即低复杂度或低能力的终端，该类终端可能在带宽、功耗、天线数等方面比其他终端复杂度低一些，如带宽更窄、功耗更低、天线数更少等。该类终端也可以称为（NR light, NRL）终端，即轻量版的终端。相对而言，非低复杂度或非降低能力的终端设备（例如 eMBB 终端设备）在本申请实施例中可称为正常终端设备，或传统（legacy）终端设备。或者，可认为本申请实施例存在两类终端设备。例如第一类型终端设备，即低复杂度终端设备。第二类型终端设备，可以是除低复杂度终端设备之外的终端设备。

本申请实施例中的终端设备可以为第一类终端设备或第二类终端设备，或者其他需要进行传输性能增强的终端设备，如 NR 增强型移动宽带（Enhanced Mobile Broadband, eMBB）终端设备等。第一类终端设备和第二类终端设备之间的区别包括如下至少一项：

1. 带宽能力不同。第一类终端设备支持的最大带宽可以大于第二类终端设备支持的最大带宽。例如，第一类终端设备最大可以支持在一个载波上同时使用 100MHz 频域资源

和网络设备进行通信，而第二类终端设备最大可以支持在一个载波上同时使用 20MHz 或者 10MHz 或者 5MHz 频域资源和网络设备进行通信。

2. 收发天线个数不同。第一类终端设备的天线配置可以大于第二类终端设备的天线配置。例如，第一类终端设备支持的最小天线配置可以大于第二类终端设备支持的最大天线配置。

3. 上行最大发射功率不同。第一类终端设备的上行最大发射功率可以大于第二类终端设备的上行最大发射功率。

4. 第一类终端设备与第二类终端设备对应的协议版本不同。例如 NR Rel-15、NR Rel-16 终端设备可以认为是第一类终端设备，第二类终端设备可以认为是 NR Rel-17 终端设备。

5. 第一类终端设备与第二类终端设备支持的载波聚合 (carrier aggregation, CA) 能力不同。例如，第一类终端设备可以支持载波聚合，而第二类终端设备不支持载波聚合；又例如，第二类终端设备与第一类终端设备都支持载波聚合，但是第一类终端设备同时支持的载波聚合的最大个数大于第二类终端设备同时支持的载波聚合的最大个数。

6. 第一类终端设备与第二类终端设备的频分双工 (frequency division duplex, FDD) 能力不同。例如，第一类终端设备可以支持全双工 FDD，而第二类终端设备可以仅支持半双工 FDD。

7. 第二类终端设备和第一类终端设备对数据的处理时间能力不同，例如，第一类终端设备接收下行数据与发送对该下行数据的反馈之间的最小时延小于第二类终端设备接收下行数据与发送对该下行数据的反馈之间的最小时延。

8. 第一类终端设备与第二类终端设备对应的上行和/或下行，传输峰值速率不同。

下面对本申请实施例中所涉及的技术术语进行说明。

1) 频率调谐，在网络设备和终端设备通信时，网络设备和终端设备中的射频器件会工作在一定的频率范围内。射频器件工作的中心频率可以确定网络设备和终端设备工作的频率资源位置。如果射频器件工作的频率范围改变，例如频域位置和/或带宽改变，就需要射频器件进行频率调谐，以改变中心频率，来改变接收/发送频率资源的位置。频率调谐需要占用一段调谐时间，在调谐时间内网络设备和终端设备不能进行信息的收发。

2) 时间单元，可以指一个时隙 (slot)，或子帧，或时间单元由一个或多个符号构成。在本申请实施例中，以时间单元是一个时隙为例。一个时隙的一部分可以是指一个时隙内的用于上行传输的符号 (symbol)，比如，从一个上下行转换点开始到该时隙边界的符号，或者从一个上下行转换点开始到下一个上下行转换点的用于上行传输的符号。针对下行传输来说，一个时隙的一部分可以是从一个时隙边界开始到一个上下行转换点的用于下行传输的符号，或者从一个上下行转换点开始到该时隙边界的用于下行传输的符号、或者从一个上下行转换点开始到下一个上下行转换点的用于下行传输的符号。在本申请中，如果没有特殊说明，符号均指时域符号，这里的时域符号可以是正交频分复用 (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) 符号，也可以是离散傅里叶变换扩频 OFDM (Discrete Fourier Transform-spread-OFDM, DFT-s-OFDM) 符号。

3) 跳频 (frequency hopping)，是指信息传输过程中其所使用的频域资源按照规则进行变换的一种通信方式，以便获得频率分集增益。图 2 为跳频信号的一种示意图。如图 2 所示，在时域上包括 5 个时间段：t1 至 t5，在频域上包括 5 个频域资源：f1 至 f5，t1 至 t5

这5个时间段对应频域资源分别为f3、f1、f5、f2和f4。

在NR系统中，支持PUCCH重复时的slot间(inter-slot)跳频，和PUCCH不重复时的slot内(intra-slot)跳频。由无线资源控制(radio resource control, RRC)信令指示采用intra-slot跳频还是采用inter-slot跳频，再由调度信令(比如DCI)指示数据传输中是否会使用跳频。同时，调度信令还指示了数据传输的时频资源。

slot间(inter-slot)跳频指的是用于信息传输的频域资源在slot内保持不变，但用于信息传输的频域资源在不同slot间按照预定规则进行变化。图3为PUCCH重复发送2次时的inter-slot跳频的一种示意图。如图3所示，在时域上包括2个slot，每个slot有14个符号，在频域上包括2个频域资源：f1和f2。发送端在第1个slot上使用频域资源f1发送数据，在第2个slot上使用频域资源f2发送数据。需要说明的是，在OFDM符号采用常规循环前缀(normal cyclic prefix, NCP)情况下，一个slot可以包括14个符号；在OFDM符号采用扩展循环前缀(extended cyclic prefix, ECP)的情况下，一个slot可以包括12个符号。本申请的实施例中以一个slot包括14个符号为例。

slot内(intra-slot)跳频指的是用于信息传输的频域资源在slot内按照预定规则进行变化。以slot内两跳跳频为例，将需要传输的信息分为2个部分，这两个部分在slot内使用不同的频域资源进行传输。图4为intra-slot跳频的一种示意图。如图4所示，在时域上包括1个slot，在频域上包括2个频域资源：f1和f2。发送端发送的信息包括两个部分，分别为第一部分信息和第二部分信息。发送端在符号6至符号9上使用频域资源f2发送第一部分信息，在符号10至符号13上使用频域资源f1发送第二部分信息。图3和图4中的阴影部分表示信息传输所占用的资源。在本申请的实施例中，信息传输可以是信令传输、数据传输或参考信号传输。

4)载波带宽部分(carrier bandwidth part)，可以是频域上一段连续的资源，载波带宽部分还可以称为也可称为带宽部分(bandwidth part, BWP或BP)、子带、子带(subband)带宽、窄带或窄带(narrowband)带宽，或者还可以有其他的名称，本申请实施例对载波带宽部分的名称不做限定，在本文中，为了简便，以名称是BWP为例。

本文所述的载波带宽部分可以是下行载波带宽部分，用于终端设备进行下行接收，此时该载波带宽部分的带宽可超过终端设备的接收带宽能力。或者，载波带宽部分也可以是上行载波带宽部分，用于终端设备进行上行发送，此时该载波带宽部分的带宽可超过终端设备的发送带宽能力。在本申请实施例中，终端设备的带宽能力可以是终端设备支持的信道带宽，或是终端设备支持的最大信道带宽，或是终端设备支持的资源块(resource block, RB)数量，或是终端设备支持的最大资源块数量。

如上介绍了本申请实施例可适用的网络架构以及涉及的术语，下面介绍与本申请实施例提供的技术方案相关的技术特征。

PUCCH主要用来承载UCI和DMRS。例如，假设PUCCH的长度是L个符号，L个符号中有L5个符号用于PUCCH的UCI的传输，L个符号中有L6个符号用于PUCCH的DMRS的传输。应理解， $L5+L6=L$ ，L5、L6和L均为正整数。PUCCH的UCI可以在时隙内intra-slot跳频，也可以在时隙内不跳频。当PUCCH的UCI在时隙内intra-slot跳频，其L5个符号的UCI传输分为2跳。PUCCH在时隙内intra-slot不跳频，其L5个符号的UCI传输按照不跳频进行传输。同理，PUCCH的DMRS传输也可以在时隙内intra-slot跳频，也可以在时隙内不跳频。当PUCCH的DMRS在时隙内intra-slot跳频，其L6个符号的DMRS

传输分为 2 跳。PUCCH 的 DMRS 在时隙内 intra-slot 不跳频，其 L6 个符号的 DMRS 传输按照不跳频进行传输。

目前 PUCCH 在时隙内不跳频传输指的是：PUCCH 在时隙内的 L5 个符号以不跳频的方式发送 UCI，以及 PUCCH 在时隙内的 L6 个符号以不跳频的方式发送 DMRS。应理解，为了提升资源利用率，可通过正交序列块扩频的方式发送 PUCCH，即在相同的资源(如资源块)上复用 PUCCH 信道，以支持更多终端设备的 PUCCH 发送。所以 PUCCH 在时隙内不跳频传输时，L5 个符号以长度为 L5 的正交序列发送，L6 个符号以长度为 L6 的正交序列发送。L5 与 L6 可以相同，也可以不相同。当 L5=L6 时，长度为 L5 的正交序列的索引和长度为 L6 的正交序列的索引可以相同，也可以不相同。

需要说明的是，本申请实施例还提供了一种新的 PUCCH 在时隙内不跳频传输的方式。为了区分，下文中将本申请实施例提供的新的 PUCCH 在时隙内不跳频传输的方式称为第一非跳频传输方式，将目前 PUCCH 在时隙内不跳频传输的方式称为第二非跳频传输方式。

PUCCH 在时隙内跳频传输指的是：PUCCH 在时隙内的 L5 个符号的 UCI 传输分为 2 跳，PUCCH 在时隙内的 L6 个符号的 DMRS 传输分为 2 跳。例如，L5 个符号中的 L51 个符号用于第一跳传输，L5 个符号中的 L52 个符号用于第二跳传输。UCI 在第一跳所用的资源块与 UCI 在第二跳所用的资源块不同。同理，L6 个符号中的 L61 个符号用于第一跳传输，L6 个符号中的 L62 个符号用于第二跳传输。DMRS 在第一跳所用的资源块与 DMRS 在第二跳所用的资源块不同。

例如，请参见图 5，为 PUCCH 在一个时隙内跳频传输的示意图。图 5 以 eMBB 终端设备在 slot 内两跳跳频为例。图 5 以时域资源为 1 个 slot，即 14 个符号为例，图 5 中的每个阴影部分对应 1 个符号。如图 5 所示，PUCCH 在一个时隙内的 UCI 和 DMRS 分别分为两部分，第一部分使用 slot 内的第一频域资源，第二部分使用 slot 内的第二频域资源。

为了便于理解，请参见表 1，为 PUCCH 长度及 PUCCH 的 UCI 的传输示意表。PUCCH 的长度可以是 4~14 个符号，如表 1 的第 1 列所示。PUCCH 的 UCI 不跳频传输，那么 L5 个符号用于传输 UCI。PUCCH 的 UCI 在时隙内 intra-slot 跳频，其 L5 个符号的 UCI 传输分为 2 跳，如表 1 中的第三列所示的数值个(L51 个)符号用于第一跳，第四列所示的数值个(L52 个)符号用于第二跳。L5=L51+L52。

表 1 PUCCH 的长度以及 PUCCH 承载的 UCI 对应的符号数

PUCCH 的长度	UCI 在时隙内不跳频的符号个数 L5	UCI 在时隙内跳频，第一跳的符号个数 L51	UCI 在时隙内跳频，第二跳的符号个数 L52
4	2	1	1
5	2	1	1
6	3	1	2
7	3	1	2
8	4	2	2
9	4	2	2
10	5	2	3
11	5	2	3
12	6	3	3
13	6	3	3
14	7	3	4

请参见表 2，为 PUCCH 长度及 PUCCH 的 DMRS 的传输示意表。PUCCH 的长度可以是 4~14 个符号，如表 2 的第 1 列所示。PUCCH 的 DMRS 不跳频传输，那么 L6 个符号用于传输 DMRS。PUCCH 的 DMRS 在时隙内 intra-slot 跳频时，其 L6 个符号的 DMRS 传输分为 2 跳。例如表 2 中的 L61 个(第三列所示的数值个)符号用于第一跳，L62 个(第四列所示的数值个)符号用于第二跳。L6=L61+L62。

表 2 PUCCH 的长度以及 PUCCH 承载的 DMRS 对应的符号数

PUCCH 的长度	DMRS 在时隙内不跳频的符号个数 L6	DMRS 在时隙内跳频，第一跳的符号个数 L61	DMRS 在时隙内跳频，第二跳的符号个数 L62
4	2	1	1
5	3	1	2
6	3	2	1
7	4	2	2
8	4	2	2
9	5	2	3
10	5	3	2
11	6	3	3
12	6	3	3
13	7	3	4
14	7	4	3

为了提升资源利用率，可通过正交序列块扩频的方式发送 PUCCH，即在相同的资源(如资源块)上复用 PUCCH 信道，以支持更多终端设备的 PUCCH 发送。为了便于理解，请参见图 6，为 2 个终端设备通过正交序列块扩频的方式发送 PUCCH 的示意图。在图 6 中，每个阴影部分对应一个符号。

假设图 6 所示的 slot 包含的符号的循环前缀是正常循环前缀，且一个时隙包括 14 个符号。终端设备 1 的 PUCCH 和终端设备 2 的 PUCCH 都占据 14 个符号，并且终端设备 1 和终端设备 2 复用相同的资源块，那么终端设备 1 的 PUCCH 传输可应用正交序列 1，终端设备 2 的 PUCCH 传输可应用正交序列 2。终端设备 1 和终端设备 2 发送的 PUCCH 在该时隙内跳频，例如该时隙的 7 个符号用于 PUCCH 的 UCI 的发送，该时隙的另外 7 个符号用于 PUCCH 的 DMRS 的发送。

应理解，对于 PUCCH 的 intra-slot 跳频传输来说，为了提高资源利用率，也可通过正交序列块扩频的方式发送 PUCCH。也就是 PUCCH 承载的 UCI 的第一跳和第二跳也可以采用正交序列块扩频的方式发送。例如，UCI 的第一跳以长度为 L51 的正交序列发送，UCI 的第二跳以长度为 L52 的正交序列发送。L51 和 L52 的具体取值可参考前述表 1。同理，对于 DMRS 来说，PUCCH 承载的 DMRS 的第一跳和第二跳也可以采用正交序列块扩频的方式发送。例如，DMRS 的第一跳以长度为 L61 的正交序列发送，DMRS 的第二跳以长度为 L62 的正交序列发送。L61 和 L62 的具体取值可参考前述表 2。

另外，UCI 的第一跳所用的资源块与 UCI 的第二跳所用的资源块不同。UCI 第一跳采用的正交序列的长度和 UCI 第二跳采用的正交序列的长度可以相同，也可以不相同。也就是，UCI 第一跳采用的正交序列索引和 UCI 第二跳采用的正交序列索引相同或不同。同理，DMRS 的第一跳所用的资源块与 DMRS 的第二跳所用的资源块不同。DMRS 第一跳采用的正交序列的长度和 DMRS 第二跳采用的正交序列的长度可以相同，也可以不相同。也就

是, DMRS 第一跳采用的正交序列索引和 UCI 第二跳采用的正交序列索引相同或不同。

UCI 的第一跳所采用的资源块可与 DMRS 第一跳所采用的资源块相同, UCI 的第二跳所采用的资源块可与 DMRS 第二跳所采用的资源块相同。UCI 第一跳采用的正交序列的长度与 DMRS 第一跳采用的正交序列的长度可以相同, 例如, UCI 第一跳采用的正交序列索引与 DMRS 第一跳采用的正交序列索引相同或者不同。UCI 第二跳采用的正交序列的长度与 DMRS 第二跳采用的正交序列的长度可以相同, 例如, UCI 第二跳采用的正交序列索引与 DMRS 第二跳采用的正交序列索引相同或者不同。

终端设备可采用如上述的两种 PUCCH 传输方式中的任意一种传输 PUCCH。通常来说, 终端设备在不超过该终端设备的最大信道带宽能力的频率范围内进行 PUCCH 接收或 PUCCH 发送。这种情况下, 终端设备不需要频率调谐, 如图 7 所示。图 7 中 PUCCH 接收或 PUCCH 发送所占用的频域资源为图 7 中的阴影部分。可能需要终端设备在更大的频率范围内进行 PUCCH 接收或 PUCCH 发送。但是, 对于低复杂度终端设备来说, 因为低复杂度终端设备的带宽能力有限, 如果低复杂度终端设备在超过该终端设备的最大信道带宽能力的频率范围进行信息接收或信息发送, 低复杂度终端设备需要频率调谐, 以在更大的频率范围内进行信息接收或信息发送。如图 8 所示, 低复杂度终端设备在超过该低复杂度终端设备的最大信道带宽能力的频率范围进行 PUCCH 的发送时, 低复杂度终端设备需要 M 个符号的时间进行频率调谐。由于 M 个符号用来频率调谐, 因此 PUCCH 的传输不能在这 M 个符号的调谐时间上进行发送, 这会导致低复杂度终端设备的 PUCCH 传输的性能下降。

低复杂度终端设备在 M 个符号的时间进行频率调谐, 也可以理解为这 M 个符号被打掉不能传输 PUCCH, 但是正常终端设备在这 M 个符号是可以传输 PUCCH 的, 这就无法避免低复杂度终端设备对正常终端设备的干扰。例如, 原始有 L 个符号用于传输低复杂度终端设备或正常终端设备的 PUCCH 的 UCI 或 DMRS。对于低复杂度终端设备来说, 采用 L 个符号中的 M 个符号进行频率调谐, 即 M 个符号被打掉, 那么低复杂度终端设备传输 PUCCH 的 UCI 或 DMRS 采用的正交序列的长度由 L 变为 L-M。但是对于正常终端设备来说, 传输 PUCCH 的 UCI 或 DMRS 采用的正交序列的长度还是 L, 显然无法保证低复杂度终端设备和正常终端设备传输 PUCCH 的正交性, 对正常终端设备传输 PUCCH 造成干扰, 导致正常终端设备的 PUCCH 传输性能的下降。

鉴于此, 本申请实施例提供了两种新的 PUCCH 的传输方式, 即使低复杂度终端设备在超过该低复杂度终端设备的最大信道带宽能力的频率范围内进行 PUCCH 接收或 PUCCH 发送, 能够降低低复杂度终端设备对正常终端设备进行 PUCCH 接收或 PUCCH 发送的干扰, 尽量避免正常终端设备的 PUCCH 传输性能的下降。也能避免低复杂度终端设备的 PUCCH 传输性能的下降。

本申请实施例提供的第一种新的 PUCCH 的传输方式为时间单元间跳频方式, 即在第 n 个时间单元内以 F 个符号发送 PUCCH 的第一跳, 在第 n+1 个时间单元内以 L-F 个符号发送 PUCCH 的第二跳, 其中, PUCCH 的长度是 L 个符号, 且 F 个符号中的最后一个符号, 与 L-F 个符号中的第一个符号之间间隔 14-F 个符号, F 和 L 为正整数。应理解, 当时间单元为时隙时, 一个时隙中包括 14 个符号。或者在 15kHz 时, 子帧与时隙等价。在本申请实施例中, 由于规定了 PUCCH 的第一跳和第二跳之间间隔有一定数量的符号, 那么对于低复杂度终端设备而言, 即使在超过该低复杂度终端设备的最大信道带宽能力的频率范

国内进行 PUCCH 接收或 PUCCH 发送,也可以在一定数量的符号内进行频率调谐,并不会影响 PUCCH 的传输。从而能避免低复杂度终端设备的 PUCCH 传输性能的下降。

且本申请实施例中,用于发送 PUCCH 的第一跳的最后一个符号,和用于发送 PUCCH 的第二跳的第一个符号之间的间隔为 14 减去第一跳的长度,这样可保证第一跳和第二跳的起始符号是相同的,以从最靠近规定的 PUCCH 的资源的起始位置开始发送 PUCCH。

为了便于理解,请参见图 9,为本申请实施例提供的 PUCCH 的时间单元间跳频传输的一示意图。图 9 以时间单元是时隙为例。从图 9 可以看出,PUCCH 的第一跳在第 n 个时隙传输,PUCCH 的第二跳在第 $n+1$ 个时隙传输,其中,PUCCH 的第一跳传输采用的最后一个符号和 PUCCH 的第二跳传输采用的第一个符号之间间隔 X 个符号, X 与第一跳的长度 F 有关系,例如 $X=14-F$ 。即 PUCCH 的第一跳传输采用的最后一个符号和 PUCCH 的第二跳传输采用的第一个符号之间间隔的符号数小于 14。例如,假设 PUCCH 的长度是 L 个符号,在第 n 个时隙中有 F 个符号用于 PUCCH 的第一跳传输,那么在第 $n+1$ 个时隙有 $L-F$ 个符号用于 PUCCH 的第二跳传输, $X=14-\text{floor}(L/2)$ 。特别地,当 L 为偶数,那么 $X=14-(L/2)$ 。例如,当 $L=14$,与图 9 对应的 PUCCH 的时间单元间跳频传输示意如图 10 所示。从图 9 和图 10 可以看出,PUCCH 的第一跳和第二跳之间间隔了 X 个符号,那么低复杂度终端设备在超过该低复杂度终端设备的最大信道带宽能力的频率范围内进行 PUCCH 接收或 PUCCH 发送时,可在 X 个符号内进行频率调谐,不会占用本身传输 PUCCH 的符号,从而能避免低复杂度终端设备的 PUCCH 传输性能的下降。

本申请实施例提供的 PUCCH 第二种新的传输方式(即本申请中的第一非跳频传输方式),即在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH,且在一个时间单元内 PUCCH 的 UCI 的传输包括第一部分和第二部分,第一部分以长度为 $L1$ 的正交序列发送,第二部分以长度为 $L2$ 的正交序列发送。同理,本申请实施例提供的 PUCCH 的第二种传输方式,也可以是在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH,且在一个时间单元内 PUCCH 的 DMRS 包括第三部分和第四部分,第三部分以长度为 $L3$ 的正交序列发送,第四部分以长度为 $L4$ 的正交序列发送。或者,本申请实施例提供的 PUCCH 的第二种传输方式,即在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH,且在一个时间单元内 PUCCH 的 UCI 的传输包括第一部分和第二部分,第一部分以长度为 $L1$ 的正交序列发送,第二部分以长度为 $L2$ 的正交序列发送,以及在一个时间单元内 PUCCH 的 DMRS 包括第三部分和第四部分,第三部分以长度为 $L3$ 的正交序列发送,第四部分以长度为 $L4$ 的正交序列发送。

本申请实施例提供的第二非跳频传输方式实质上是将 PUCCH 的 UCI 分为两部分,分别采用长度相同或不同的正交序列发送。同理,也可将 PUCCH 的 DMRS 分为两部分,分别采用长度相同或不同的正交序列发送。

举例来说,PUCCH 在一个时隙内有 $L5$ 个符号用于发送 UCI,在一个时隙内有 $L6$ 个符号用于发送 DMRS。其中, $L5$ 个符号的 UCI 分为 2 部分,例如 $L5$ 个符号中的 $L1$ 个符号用于发送 UCI 的第一部分, $L5$ 个符号中的 $L2$ 个符号用于发送 UCI 的第二部分。第一部分以长度为 $L1$ 的正交序列发送,第二部分以长度为 $L2$ 的正交序列发送, $L1+L2=L5$ 。同理, $L6$ 个符号中的 $L3$ 个符号用于发送 DMRS 的第三部分, $L6$ 个符号中的 $L4$ 个符号用于发送 DMRS 的第四部分。第三部分以长度为 $L3$ 的正交序列发送,第四部分以长度为 $L4$ 的正交序列发送,应理解 $L3+L4=L6$ 。

本申请实施例可预先规定 PUCCH 的长度 L 与 $L1$ 以及 $L2$ 的关系,根据该关系以及

PUCCH 的长度 L 可确定 L1 以及 L2, 也就可以确定 L1 和 L2。示例性的, 请参见表 3, 为本申请实施例提供的 PUCCH 长度 L 与 L1 以及 L2 的关系表。

表 3

PUCCH 长度 L	L1	L2
4	1	1
5	1	2
6	2	1
7	2	2
8	2	2
9	2	3
10	3	2
11	3	3
12	3	3
13	3	4
14	4	3

UCI 的第一部分以长度为 L1 的正交序列发送, UCI 的第二部分以长度为 L2 的正交序列发送。长度为 L1 的正交序列有多个, 长度为 L2 的正交序列也有多个。终端设备在发送 PUCCH 时, 需要从多个长度为 L1 的正交序列中确定发送 UCI 的第一部分采用的正交序列, 以及从多个长度为 L2 的正交序列中确定发送 UCI 的第二部分采用的正交序列。应理解, 对于长度为 Li 的序列, 网络设备从 Li 个正交序列中指示一个长度为 Li 的正交序列。相应的, 终端设备可以确定一个长度为 Li 的正交序列。所以终端设备可从 L1 个长度为 L1 的正交序列中确定发送 UCI 的第一部分采用的正交序列, 以及从 L2 个长度为 L2 的正交序列中确定发送 UCI 的第二部分采用的正交序列。

在本申请实施例中, 正交序列的长度不相同, 那么正交序列的索引不同; 正交序列的长度相同, 那么正交序列的索引可能相同, 也可能不同。可规定或协商长度为 L1 的正交序列的索引和长度为 L2 的正交序列的索引的对应关系, 例如相同或者不同, 从而根据该对应关系, 确定各个长度的正交序列的索引。

示例性的, 预先规定长度为 L1 的正交序列的索引和长度为 L2 的正交序列的索引相同, 那么终端设备只需要确定长度为 L1 的正交序列的索引, 就确定了长度为 L2 的正交序列的索引; 或者, 终端设备只需要确定长度为 L2 的正交序列的索引, 就确定了长度为 L1 的正交序列的索引。

示例性的, 预先规定长度为 L1 的正交序列的索引和长度为 L2 的正交序列的索引不相同, 那么终端设备需要分别确定长度为 L1 的正交序列的索引, 以及长度为 L2 的正交序列的索引。

关于终端设备如何确定发送 UCI 采用的正交序列的索引的相关内容在下文中结合终端设备确定使用何种传输方式发送 PUCCH 的相关内容进行详细介绍。

如上介绍了第一非跳频传输方式中 UCI 的发送。DMRS 的发送与 UCI 类似。即可预先规定 PUCCH 的长度 L 与 L3 以及 L4 的关系, 根据该关系以及 PUCCH 的长度 L 可确定 L3 以及 L4, 也就可以确定 L3 和 L4。示例性的, 请参见表 4, 为本申请实施例提供的 PUCCH

长度 L 与 L3 以及 L4 的关系表。

表 4

PUCCH 长度 L	L3	L4
4	1	1
5	1	2
6	2	1
7	2	2
8	2	2
9	2	3
10	3	2
11	3	3
12	3	3
13	3	4
14	4	3

DMRS 的第三部分以长度为 L3 的正交序列发送, DMRS 的第四部分以长度为 L4 的正交序列发送。长度为 L3 的正交序列有多个, 长度为 L4 的正交序列也有多个。终端设备在发送 PUCCH 时, 需要从多个长度为 L3 的正交序列中确定发送 DMRS 的第三部分采用的正交序列, 以及从多个长度为 L4 的正交序列中确定发送 DMRS 的第四部分采用的正交序列。应理解, 对于长度为 Li 的序列, 网络设备从 Li 个正交序列中指示一个长度为 Li 的正交序列。相应的, 终端设备可以确定一个长度为 Li 的正交序列。所以终端设备可从 L3 个长度为 L3 的正交序列中确定发送 DMRS 的第三部分采用的正交序列, 以及从 L4 个长度为 L4 的正交序列中确定发送 DMRS 的第四部分采用的正交序列。

与 UCI 类似, 可规定或协商长度为 L3 的正交序列的索引和长度为 L4 的正交序列的索引的对应关系, 例如相同或者不同, 从而根据该对应关系, 确定各个长度的正交序列的索引。

示例性的, 预先规定长度为 L3 的正交序列的索引和长度为 L4 的正交序列的索引相同, 那么终端设备只需要确定长度为 L3 的正交序列的索引, 就确定了长度为 L4 的正交序列的索引; 或者, 终端设备只需要确定长度为 L4 的正交序列的索引, 就确定了长度为 L3 的正交序列的索引。

示例性的, 预先规定长度为 L3 的正交序列的索引和长度为 L4 的正交序列的索引不相同, 那么终端设备需要分别确定长度为 L3 的正交序列的索引, 以及长度为 L4 的正交序列的索引。

关于终端设备如何确定发送 DMRS 采用的正交序列的索引的相关内容在下文中结合终端设备确定使用何种传输方式发送 PUCCH 的相关内容进行详细介绍。

低复杂度终端设备采用本申请实施例提供的第一非跳频传输方式, 可避免由于频率调谐导致低复杂度终端设备传输 PUCCH 的性能的下降。且当低复杂度终端设备和正常终端设备复用 PUCCH 资源时, 低复杂度终端设备采用本申请实施例提供的第一非跳频传输方式, 仍然可以保证正常终端设备和低复杂度终端设备发送 PUCCH 时的序列正交, 从而避免对正常设备传输 PUCCH 的干扰, 保证正常终端设备传输 PUCCH 的性能。

为了便于理解, 请参见图 11, 示出了低复杂度终端设备和正常终端设备复用 PUCCH 资源传输 PUCCH。图 11 以 2 个正常终端设备和 1 个低复杂度终端设备传输 PUCCH 的 UCI 为例。其中, 正常终端设备 1 和正常终端设备 2 在时隙内跳频传输 PUCCH, 低复杂度终端设备采用第一非跳频传输方式发送 PUCCH。假设正交序列的生成是采用现有 NR 标准的 PUCCH format1 的正交序列的构造公式。从图 11 中可以看出, 正常终端设备 1 以长度为 3 的正交序列, 即[0, 1, 2]发送 PUCCH 承载的 UCI 的第一跳, 以长度为 4 的正交序列, 即[0, 0, 2, 2]发送 PUCCH 承载的 UCI 的第二跳; 正常终端设备 2 以长度为 3 的正交序列, 即[0, 2, 1]发送 PUCCH 承载的 UCI 的第一跳, 以长度为 4 的正交序列, 即[0, 0, 2, 2]发送 PUCCH 承载的 UCI 的第二跳, 能够保证正常终端设备 1 和正常终端设备 2 传输 PUCCH 的正交。低复杂度终端设备以长度为 3 的正交序列, 例如为[0, 1, 2]发送 PUCCH 的 UCI 的第一部分, 以长度为 4 的正交序列, 例如为[0, 2, 0, 2]发送 UCI 的第二部分。可见低复杂度终端设备传输 PUCCH 与正常终端设备 2 以及正常终端设备 2 传输 PUCCH 可保证正交, 从而避免对正常设备传输 PUCCH 的干扰, 保证正常终端设备传输 PUCCH 的性能。

前述介绍了本申请实施例新引入的 PUCCH 的两种传输方式, 那么结合目前 PUCCH 已有的传输方式, 即时隙内跳频传输和第二非跳频传输方式, 共有 4 种 PUCCH 的传输方式。

结合上述实施例以及相关附图, 下文介绍, 终端设备进行 PUCCH 的接收或 PUCCH 的发送究竟使用这 4 种 PUCCH 的传输方式中的哪种传输方式, 例如可由终端设备自行确定, 也可以由网络设备指示终端设备使用哪种传输方式。

下面请参见图 12, 示出了本申请实施例提供的 PUCCH 的传输方法。在下文的介绍过程中, 以该方法应用于图 1 所示的网络架构为例。另外, 该方法可由两个通信装置执行, 这两个通信装置例如为第一通信装置和第二通信装置, 其中, 第一通信装置可以是网络设备或能够支持网络设备实现该方法所需的功能的通信装置, 或者第一通信装置可以是终端设备或能够支持终端设备实现该方法所需的功能的通信装置, 当然还可以是其他通信装置, 例如芯片系统。对于第二通信装置也是同样, 第二通信装置可以是网络设备或能够支持网络设备实现该方法所需的功能的通信装置, 或者第二通信装置可以是终端设备或能够支持终端设备实现该方法所需的功能的通信装置, 当然还可以是其他通信装置, 例如芯片系统。且对于第一通信装置和第二通信装置的实现方式均不做限制, 例如第一通信装置可以是网络设备, 第二通信装置是终端设备, 或者第一通信装置和第二通信装置都是网络设备, 或者第一通信装置和第二通信装置都是终端设备, 或者第一通信装置是网络设备, 第二通信装置是能够支持终端设备实现该方法所需的功能的通信装置, 等等。其中, 网络设备例如为基站。

为了便于介绍, 在下文中, 以该方法由网络设备和终端设备执行为例, 也就是, 以第一通信装置是网络设备、第二通信装置是终端设备为例。如果将本实施例应用在图 1 所示的网络架构, 则下文中所述的网络设备可以是图 1 所示的网络架构中的网络设备。需要说明的是, 本申请实施例只是以通过网络设备和终端设备执行为例, 并不限于这两种通信装置。例如, 本申请实施例也可以通过终端设备和终端设备执行, 即通信的两端均为终端设备。

S1201、终端设备从多种传输方式中确定用于传输 PUCCH 的第一传输方式。

在本申请实施例中，存在用于传输 PUCCH 的 4 种传输方式，这 4 种传输方式分别为第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式、时间单元内跳频传输方式，以及时间单元间跳频传输方式。终端设备在进行 PUCCH 接收或 PUCCH 发送之前，可从多种传输方式中确定用于 PUCCH 接收或 PUCCH 发送的第一传输方式。其中，多种传输方式可包括上述 4 种传输方式中的至少两种传输方式。例如，多种传输方式包括第一非跳频传输方式和第二非跳频传输方式；或者，多种传输方式包括第一非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式；多种传输方式包括时间单元间跳频传输和第二非跳频传输方式；或者，多种传输方式包括时间单元间跳频传输和时间单元内跳频传输方式；或者，多种传输方式包括第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式、时间单元内跳频传输；或者，多种传输方式包括时间单元间跳频传输、第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输；或者，多种传输方式包括第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式、时间单元内跳频传输和时间单元间跳频传输。或者，多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式，且多种传输方式不包括第一非跳频传输方式。

本申请实施例从多种传输方式确定第一传输方式包括以下两种传输方式：

第一种确定方式：终端设备可根据网络设备的指示确定第一传输方式。

示例性的，S1202、网络设备向终端设备发送第一指示信息，相应的，终端设备接收该第一指示信息。该第一指示信息可用于指示多种传输方式中的任意一种传输方式，例如第一传输方式。第一指示信息可承载于在无线资源控制（radio resource control，RRC）信令，媒体访问控制元素（media access control control element，MAC CE）信令或下行控制信息（downlink control information，DCI）信令等中的一种或多种。上述一个或多个字段可以是 RRC 信令已定义的字段、MAC CE 信令已定义的字段或者 DCI 信令已定义的字段，也可以是新定义的 RRC 字段、MAC CE 字段或 DCI 字段，对此，本申请实施例不作限制。当然，第一指示信息也可以承载在新定义的信令。

第一指示信息可占用一个或多个比特，不同比特状态对应不同的 PUCCH 传输方式。

例如，多种传输方式包括两种传输方式，第一指示信息占用 1 个比特。例如多种传输方式包括第一非跳频传输方式和第二非跳频传输方式，这 1 个比特的状态为“0”可指示第一非跳频传输方式，这 1 个比特的状态为“1”可指示第二跳频传输方式。或者，这 1 个比特的状态为“0”可指示第二非跳频传输方式，这 1 个比特的状态为“1”可指示第一跳频传输方式。

又例如，多种传输方式包括至少三种传输方式，第一指示信息可占用至少 2 比特。示例性的第一指示信息的具体指示内容可参考表 5。

表 5

第一信息的比特状态	指示内容
00	第一非跳频传输方式
01	第二非跳频传输方式
10	时间单元内跳频传输方式
11	时间单元间跳频传输方式，或预留，或用作其他指示

可以理解的是，不同的终端设备分别以时隙内跳频传输方式和时隙内不跳频传输方式发送 PUCCH，如果 PUCCH 对应的频域资源不是从载波带宽的最低频率或最高频率开始，可能会出现资源碎片化的问题，导致上行传输速率较低。为了尽量避免上行资源碎片化，

本申请实施例中, 针对第二非跳频传输方式来说, 提供了新的 PUCCH 的 RB 索引的确定方式。

作为一种示例, 可基于第一规则确定 PUCCH 的 RB 索引。例如, 第一规则为: $0 \leq r_{PUCCH} \leq (X/2) - 1$, PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$; 和/或, $X/2 \leq r_{PUCCH} \leq X-1$, PUCCH 的 RB 索引值等于 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - 8) / N_{CS} \rfloor$ 。其中, r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为 PUCCH 资源集合的循环移位的个数, RB_{BWP}^{offset} 为 PUCCH 资源集合的频域偏移值, N_{BWP}^{size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 BWP 的大小。可以理解的是, X 为正整数, 例如 X=16。按照第一规则, 该 X 个 PUCCH 资源中的 X/2 个 PUCCH 资源位于 BWP(或载波带宽)的一端, 另外 X/2 个 PUCCH 资源位于 BWP(载波)的另一端。需要说明的是, 本文中 BWP(或载波带宽)的一端指的是从(或载波带宽)的最低频率位置或最高频率位置开始。

作为另一种示例, 可基于第二规则确定 PUCCH 的 RB 索引。例如, 第二规则为: $0 \leq r_{PUCCH} \leq X-1$, PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ 。

作为再一种示例, 可基于第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引。例如, 第三规则为: $0 \leq r_{PUCCH} \leq X-1$, PUCCH 的 RB 索引值等于: $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ 。

可以理解的是, 按照第二规则, X 个 PUCCH 资源位于 BWP(或载波)的一端。按照第三规则, X 个 PUCCH 资源位于 BWP(载波)的另一端。换句话说, 第二规则或第三规则可以将 X 个 PUCCH 资源集中在 BWP(或载波)的一端, 即避免将 X 个 PUCCH 资源分散在 BWP 的两端。这样可尽量降低或避免 BWP 的资源碎片化, 从而尽可能为终端设备能提供更多的连续资源分配, 降低对终端设备的传输速率的影响。

或者, 多种规则包括第一规则和第二规则, 该第一规则为: 如果 $0 \leq r_{PUCCH} \leq (X/2) - 1$, PUCCH 的 RB 索引为 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$; 如果 $X/2 \leq r_{PUCCH} \leq X-1$, PUCCH 的 RB 索引为 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - 8) / N_{CS} \rfloor$ 。X 为整数, 例如 X=16。

第二规则为: 如果 $0 \leq r_{PUCCH} \leq X-1$, PUCCH 的 RB 索引为 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ 。如果 $X \leq r_{PUCCH} \leq 2X-1$, PUCCH 的 RB 索引为 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \text{floor}((r_{PUCCH} - 16) / N_{CS})$ 。其中 floor 是向下取整函数。X 是大于 16 的正整数。例如 X=31。

这种情况下, 按照第一规则, X 个 PUCCH 资源中, X/2 个 PUCCH 资源位于 BWP(或载波)的一端, X/2 个 PUCCH 资源位于 BWP(载波)的另一端。X 是正整数。例如 X=16。按照第二规则, 2X 个 PUCCH 资源中, X 个 PUCCH 资源位于 BWP(或载波)的一端, X 个 PUCCH 资源位于 BWP(载波)的另一端。第二规则 and 第一规则可以采用相同的公式结构。但按照第二规则, 如果网络设备给终端设备指示的 PUCCH 索引不超过 X, 则终端设备的 PUCCH 资源不会分散在 BWP 的两端, 也可以降低 BWP 的资源碎片化, 从而为终端设备能提供更多的连续资源分配, 以降低对终端设备传输速率的影响。

如前述针对第二非跳频传输方式, 可通过第一规则、第二规则或第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引。在本申请实施例中, 网络设备指示的第一传输方式为第二非跳频传输方式, 网络设备还可以指示 PUCCH 对应的资源的 RB 索引。例如, 网络设备可以从第一规则、第二规则和第三规则中的至少两种规则(即多种规则)中指示用于确定 PUCCH 的 RB 索引所使用的规则(本文中简称所用规则)。

在第一种可能实现方式中, 第一指示信息可同时指示第二非跳频传输方式以及所用规则。终端设备可根据第一指示信息获取所用规则。第一指示信息可占用多个 bit。示例性的, 请参见表 6, 第一指示信息可占用 2bit。第一指示信息除了指示 PUCCH 不跳频传输之外,

还指示了确定 PUCCH 资源块的规则，在灵活指示 PUCCH 传输的方式的基础上，可降低信令的开销。

表 6

第一指示信息的比特状态	第一指示信息的指示
00	时间单元内跳频传输方式
01	第二非跳频传输方式，且按照第一规则确定 PUCCH 的 RB 索引。
10	第二非跳频传输方式，且按照第二规则确定 PUCCH 的 RB 索引。
11	第二非跳频传输方式，且按照第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引。

5 需要说明的是，表 6 仅是示意，本申请实施例对第一指示信息的比特状态和第一指示信息指示的内容的对应关系不作限制。例如，表 6 的另一种形式可如表 7。

表 7

第一指示信息的比特状态	第一指示信息的指示
00	第二非跳频传输方式，且按照第一规则确定 PUCCH 的 RB 索引。
01	第二非跳频传输方式，且按照第二规则确定 PUCCH 的 RB 索引。
10	第二非跳频传输方式，且按照第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引。
11	时间单元内跳频传输方式

10 在第二种可能的实现方式中，第一指示信息可指示第二非跳频传输方式，网络设备通过第二指示信息可指示所用规则。这种情况下，网络设备可向终端设备发送第一指示信息以及第二指示信息，相应的，终端设备接收第一指示信息和第二指示信息。终端设备可根据第二指示信息获取所用规则。例如，请参见表 8，第一指示信息可占用 1bit。请参见表 9，第二指示信息可占用 2bit。或者，请参见表 10，第二指示信息可占用 1bit。

表 8

第一指示信息的比特状态	第一指示信息的指示
0	第二非跳频传输方式
1	时间单元内跳频传输方式

表 9

第二指示信息的比特状态	第二指示信息的指示
00	第二非跳频传输方式，且按照第一规则确定 PUCCH 的 RB 索引。
01	第二非跳频传输方式，且按照第二规则确定 PUCCH 的 RB 索引。

10	第二非跳频传输方式,且按照第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引。
11	预留或做其他指示

表 10

第二指示信息的比特状态	第二指示信息的指示
0	第二非跳频传输方式,且按照第一规则确定 PUCCH 的 RB 索引。
1	第二非跳频传输方式,且按照第二规则确定 PUCCH 的 RB 索引。

需要说明的是,表 8-表 10 仅是示意,本申请实施例对第一指示信息的比特状态和第一指示信息指示的内容的对应关系不作限制,以及第二指示信息的比特状态和第二指示信息指示的内容的对应关系不作限制。

下面示例了本申请的另一种实施方式。第一指示信息在多种传输方式中指示 PUCCH 的传输方式。多种传输方式至少包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式。在第一指示信息指示 PUCCH 的传输方式是第二非跳频传输方式时,网络设备还可以向终端设备发送第二指示信息。网络设备还可以向终端设备发送第二指示信息的意思是,第二指示信息是可选出现。网络设备可以向终端设备发送第二指示信息,网络设备也可以不向终端设备发送第二指示信息。若第二指示信息出现,网络设备通过第二指示信息在多种规则中指示终端设备按照哪种规则确定 PUCCH 的 RB 索引。若第二指示信息出现,终端设备接收第二指示信息,并根据第二指示信息的指示,确定使用多种规则中的哪种规则来确定 PUCCH 的 RB 索引。当第二指示信息不出现的时候,终端设备按照默认规则确定 PUCCH 的 RB 索引,并进行 PUCCH 的发送。当第二指示信息不出现的时候,网络设备也按照默认规则确定 PUCCH 的 RB 索引,并进行 PUCCH 的接收。终端设备可以获取标识信息,根据所述标识信息确定第二指示信息是否出现。例如,标识信息是 ASN.1 中的比特。

例如,多种规则至少包括第二规则和第三规则。例如,多种规则只包括第二规则和第三规则。例如,多种规则只包括第一规则,第二规则和第三规则。例如,默认规则是第一规则。需要说明的是,这里第一规则、第二规则、第三规则如前所述,这里不再赘述。

下面给出一个具体的实施例。例如,第一指示信息是 1 个比特。多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式。第一指示信息的比特是 0,第一指示信息指示 PUCCH 的传输方式是第二非跳频传输方式。第一指示信息的比特是 1,第一指示信息指示 PUCCH 的传输方式是时间单元内跳频传输方式。PUCCH 的传输方式是第二非跳频传输方式时,若第二指示信息出现,第二指示信息可以在两种不同的规则中指示终端设备按照那种规则确定 PUCCH 的 RB 索引。例如,两种不同的规则包括第二规则和第三规则。例如,第二指示信息是 1 个比特。第二指示信息的比特是 0,第二指示信息指示终端设备按照第二规则确定 PUCCH 的 RB 索引。第二指示信息的比特是 1,第二指示信息指示终端设备按照第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引。

PUCCH 的传输方式是第二非跳频传输方式时,若第二指示信息不出现,终端设备按照默认的第一规则确定 PUCCH 的 RB 索引。PUCCH 的传输方式是第二非跳频传输方式时,若第二指示信息不出现,网络设备按照默认的第一规则确定 PUCCH 的 RB 索引和进行 PUCCH 的接收。例如,第一指示信息指示的内容可如表 11,第二指示信息指示的内容可如表 12。

表 11

第一指示信息的比特状态	第一指示信息的指示
0	第二非跳频传输方式
1	时间单元内跳频传输方式

表 12

第二指示信息的比特状态	第二指示信息的指示
0	第二非跳频传输方式, 且按照第二规则确定 PUCCH 的 RB 索引。
1	第二非跳频传输方式, 且按照第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引。

5

需要说明的是, 第一指示信息是高层信令、第二指示信息是物理层信令。或者, 第一指示信息是物理层信令、第二指示信息是高层信令。或者, 第一指示信息是高层信令、第二指示信息是高层信令。或者第一指示信息是物理层信令、第二指示信息是物理层信令。

10

在第三种可能的实现方式中, 第一指示信息可指示第二非跳频传输方式, 网络设备通过第三指示信息可指示所用规则。这种情况下, 网络设备可向终端设备发送第一指示信息以及第三指示信息, 相应的, 终端设备接收第一指示信息和第三指示信息。终端设备可根据第三指示信息获取所用规则。或者说, 若第一指示信息指示第一传输方式是第二非跳频传输方式, 终端设备还获取第三指示信息。

15

在可能的实现方式中, 第三指示信息指示 m 的取值, 终端设备根据 m 的取值可确定 PUCCH 的 RB 索引。示例性的, $0 \leq r_{\text{PUCCH}} \leq 8m-1$, PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} + \lfloor r_{\text{PUCCH}} / N_{\text{CS}} \rfloor$ 。

如果 $8m \leq r_{\text{PUCCH}} \leq 16m-1$, PUCCH 的 RB 索引值等于 $N_{\text{BWP}}^{\text{size}} - 1 - RB_{\text{BWP}}^{\text{offset}} - \text{floor}((r_{\text{PUCCH}} - 8m) / N_{\text{CS}})$ 。其中, floor 是向下取整函数。

20

例如, 第一指示信息可占用 1bit, 指示的内容可如前述表 8 所示。第三指示信息可占用 1bit, 指示的内容可如表 13 所示。当第一传输方式为第二非跳频传输方式时, 网络设备可发送第三指示信息, 在灵活指示 PUCCH 的传输方式的基础上可降低信令开销。

表 13

第三指示信息的比特状态	第三指示信息的指示
0	$m=1$
1	$m=2$

25

可以理解的是, 第三指示信息和第一指示信息可以是同一条信令。也可以认为, 第一指示信息指示第一传输方式以及 m 的取值。或者第一指示信息指示 m 的取值, 可间接或隐式地指示 PUCCH 的传输方式是第二非跳频传输方式还是时间单元内跳频传输方式。以第一指示信息占用 1 个比特为例, 例如, 第一指示信息的比特状态是 0, 则 $m=1$; 相应的, 第一指示信息的比特状态是 1, 则 $m=2$ 。当 $m=1$, PUCCH 的传输方式是时间单元内跳频传输方式; 当 $m=2$, 则 PUCCH 的传输方式是第二非跳频传输方式。

30

需要说明的是, 第一指示信息是高层信令、第三指示信息是物理层信令。或者, 第一指示信息是物理层信令、第三指示信息是高层信令。或者, 第一指示信息是高层信令、第

三指示信息是高层信令。或者第一指示信息是物理层信令、第三指示信息是物理层信令。

在第四种可能的实现方式中，网络设备可以通过 1bit 信息指示如上述的第二规则或第三规则。例如，网络设备向终端设备发送第四指示信息，该第四指示信息的一种状态对应一种规则。例如，第四指示信息占用 1bit。第四指示信息的比特状态是 0，PUCCH 的 RB 索引为 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ 。第四指示信息的比特状态是 1，PUCCH 的 RB 索引为 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ 。

需要说明的是，第一指示信息是高层信令、第四指示信息是物理层信令。或者，第一指示信息是物理层信令、第四指示信息是高层信令。或者，第一指示信息是高层信令、第四指示信息是高层信令。或者第一指示信息是物理层信令、第四指示信息是物理层信令。

S1203、终端设备向网络设备发送能力信息，相应的，网络设备接收该能力信息，该能力信息用于指示终端设备是否支持第一非跳频传输方式。和/或，第一能力信息用于指示终端设备是否用第二规则确定 PUCCH 的 RB 索引。和/或，第一能力信息用于指示终端设备是否用第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引。和/或，第一能力信息用于指示终端设备是否支持 m=2。

能力信息用于指示终端设备是否支持第一非跳频传输方式，也可理解为，能力信息能够反馈终端设备是否支持第一非跳频传输方式。不同的终端设备的能力不同，有些终端设备支持第一非跳频传输方式，有些终端设备不支持第一非跳频传输方式。如果网络设备指示不支持第一非跳频传输方式的终端设备采用第一非跳频传输方式传输 PUCCH，显然不合适。所以本申请实施例中，网络设备可根据终端设备上报的能力信息从多种传输方式中确定第一传输方式，以避免确定的传输方式与终端设备的能力不匹配。当然，终端设备没有向网络设备发送能力信息，可默认终端设备支持第一非跳频传输方式。也就是 S1203 是可选的步骤，在图 12 中以虚线进行示意。

在一些实施例中，第一指示信息也可以指示终端设备是否支持时间单元间的跳频传输方式。网络设备根据第一指示信息确实是否指示终端设备采用时间单元间的跳频传输方式发送 PUCCH。或者，在一些实施例中，第一指示信息也可以指示终端设备是否支持第一非跳频传输方式和时间单元间的跳频传输方式。

与第一指示信息类似，能力信息也可承载于在 RRC 信令，MAC CE 信令或 UCI 信令等中的一种或多种。上述一个或多个字段可以是 RRC 信令已定义的字段、MAC CE 信令已定义的字段或者 UCI 信令已定义的字段，也可以是新定义的 RRC 字段、MAC CE 字段或 UCI 字段，对此，本申请实施例不作限制。当然，能力信息也可以承载在新定义的信令。

需要说明的是，本申请实施例对能力信息的具体实现不作限制，能力信息可直接指示终端设备是否支持第一非跳频传输方式，和/或，直接指示终端设备是否支持时间单元间的跳频传输方式。例如，第一指示信息和能力信息可承载于不同信令，或者同一条信令的不同字段。能力信息可间接指示终端设备是否支持第一非跳频传输方式，和/或，间接指示终端设备是否支持时间单元间的跳频传输方式。例如，可通过指示承载能力信息的字段是否存在，来指示终端设备是否支持第一非跳频传输方式。如果承载能力信息的字段存在，可指示终端设备不支持第一非跳频传输方式；相应的，如果承载能力信息的字段不存在，可指示终端设备支持第一非跳频传输方式。

终端设备接收来自网络设备的第一指示信息之后，可根据如表 5 确定传输 PUCCH 采用的传输方式。应理解，多个终端设备复用 PUCCH 资源，终端设备除了确认 PUCCH 的

传输方式之外, 还需要确认长度为 L_i 的正交序列的索引, 其中, $i=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 。

举例来说, 终端设备采用第一非跳频传输方式, 那么终端设备需要确认发送 UCI 的第一部分采用的长度为 L_1 的正交序列的索引, 发送 UCI 的第二部分采用的长度为 L_2 的正交序列的索引。和/或, 终端设备需要确认发送 DMRS 的第一部分采用的长度为 L_3 的正交序列的索引, 以及发送 DMRS 的第二部分采用的长度为 L_4 的正交序列的索引。

网络设备可通过索引指示信息来指示正交序列索引, 以告知终端设备发送 UCI 和/或 DMRS 采用的正交序列。

如前所述, 如果预先规定长度相同的正交序列的索引相同, 例如, $L_i=L_j$, 那么长度为 L_i 的正交序列的索引与长度为 L_j 的正交序列的索引相同, 终端只需要确定长度为 L_i 的正交序列的索引, 就确定了长度为 L_j 的正交序列的索引; 或者, 终端只需要确定长度为 L_j 的正交序列的索引, 就确定了长度为 L_i 的正交序列的索引。这种情况下, 网络设备可通过向终端设备发送一个索引指示信息, 例如第一索引指示信息, 来指示长度为 L_i 的正交序列的索引。终端设备根据第一索引指示信息可确定长度为 L_i 的正交序列的索引, 以及长度为 L_j 的正交序列的索引, 从而确定长度为 L_i 的正交序列, 以及长度为 L_j 的正交序列。

如果规定长度不同的正交序列的索引不相同, 例如, $L_i \neq L_j$, 那么长度为 L_i 的正交序列的索引与长度为 L_j 的正交序列的索引不相同。这种情况下, 网络设备可分别指示长度为 L_i 的正交序列的索引与长度为 L_j 的正交序列的索引。例如, 网络设备向终端设备发送第二索引指示信息和第三索引指示信息, 其中, 第二索引指示信息用于指示长度为 L_i 的正交序列的索引, 第三索引指示信息用于指示长度为 L_j 的正交序列的索引。终端设备根据第二索引指示信息可确定长度为 L_i 的正交序列的索引, 根据第三索引指示信息可确定长度为 L_j 的正交序列的索引, 从而确定长度为 L_i 的正交序列, 以及长度为 L_j 的正交序列。

第二种确定方式: 终端设备根据预先规定的规则 (也称为预设规则) 确定第一传输方式。

预先规定的规则可以是低复杂度终端设备采用第一传输方式发送 PUCCH。即终端设备如果是低复杂度终端设备, 那么该终端设备默认以第一传输方式发送 PUCCH。预先规定的规则也可以是, 如果低复杂度终端设备确定正常终端设备采用跳频传输方式发送 PUCCH, 那么低复杂度终端设备默认以第一传输方式发送 PUCCH。

应理解, 由于终端设备可根据预设规则确定第一传输方式, 那么 S1202 是可选的步骤, 所以在图 12 中以虚线进行示意。

应理解, 网络设备也可以根据预先规定的规则接收来自终端设备的 PUCCH。例如, 网络设备确定接收来自低复杂度终端设备的 PUCCH, 那么网络设备以第一传输方式接收来自低复杂度终端设备的 PUCCH。如果网络设备确定分别接收来自低复杂度终端设备和正常终端设备的 PUCCH, 且确定正常终端设备采用跳频传输方式发送 PUCCH, 那么网络设备以第一传输方式接收来自低复杂度终端设备的 PUCCH。

S1204、终端设备根据所确定的第一传输方式发送 PUCCH, 相应的, 网络设备接收该 PUCCH。

终端设备确定 PUCCH 的传输方式, 例如第一传输方式, 并确定发送 PUCCH 所采用的相关正交序列之后, 可发送 PUCCH 或接收 PUCCH。

例如, 低复杂度终端设备确定采用时间单元间跳频传输方式传输 PUCCH。由于时间单元间跳频传输方式 PUCCH 的第一跳和第二跳之间间隔有一定数量的符号, 这样即使低

复杂度终端设备在超过该低复杂度终端设备的最大信道带宽能力的频率范围内进行 PUCCH 接收或 PUCCH 发送,也可以在一定数量的符号内进行频率调谐,并不会影响 PUCCH 的发送和/或接收。从而能避免低复杂度终端设备的 PUCCH 传输性能的下降。

又例如,低复杂度终端设备确定采用第一非跳频传输方式发送 PUCCH,由于 PUCCH 的 UCI 和 DMRS 分别分为两部分,以不跳频的方式,且以长度相同或不同的正交序列发送。即使正常终端设备和低复杂度终端设备复用 PUCCH 资源,仍然可以保证正常终端设备和低复杂度终端设备传输 PUCCH 的正交,从而避免对正常设备传输 PUCCH 的干扰,保证正常终端设备传输 PUCCH 的性能。

上述本申请提供的实施例中,分别从终端设备和网络设备之间交互的角度对本申请实施例提供的方法进行了介绍。其中,网络设备执行的步骤也可以由不同的通信装置来分别实现。例如:第一装置用于从多种传输方式中确定第一传输方式,第二装置用于以所述第一传输方式发送 PUCCH,也就是说第一装置和第二装置共同完成本申请实施例中网络设备执行的步骤,本申请不限定具体的划分方式。当网络架构中包括一个或多个分布单元(distributed unit, DU)、一个或多个集中单元(centralized unit, CU)和一个或多个射频单元(RU)时,上述网络设备执行的步骤可以分别由 DU、CU 和 RU 来实现。为了实现上述本申请实施例提供的方法中的各功能,终端设备和网络设备可以包括硬件结构和/或软件模块,以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能以硬件结构、软件模块、还是硬件结构加软件模块的方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。

基于与方法实施例的同一发明构思,本申请实施例提供一种通信装置。下面结合附图介绍本申请实施例中用来实现上述方法的通信装置。

图 13 为本申请实施例提供的通信装置 1300 的示意性框图。该通信装置 1300 可以包括处理模块 1310 和收发模块 1320。可选的,还可以包括存储单元,该存储单元可以用于存储指令(代码或者程序)和/或数据。处理模块 1310 和收发模块 1320 可以与该存储单元耦合,例如,处理模块 1310 可以读取存储单元中的指令(代码或者程序)和/或数据,以实现相应的方法。上述各个单元可以独立设置,也可以部分或者全部集成。

一些可能的实施方式中,通信装置 1300 能够对应实现上述方法实施例中终端设备的行为和功能,例如实现图 12 的实施例中终端设备执行的方法。例如通信装置 1300 可以为终端设备,也可以为应用于终端设备中的部件(例如芯片或者电路),也可以是终端设备中的芯片或芯片组或芯片中用于执行相关方法功能的一部分。收发模块 1320 可以用于执行图 12 所示的实施例中由终端设备所执行的全部接收或发送操作,例如图 12 所示的实施例中的 S1202、S1203、S1204,和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。其中,处理模块 1310 用于执行如图 12 所示的实施例中由终端设备所执行的除了收发操作之外的全部操作,例如图 12 所示的实施例中的 S1201,和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

在一些实施例中,处理模块 1310 用于从多种传输方式中确定第一传输方式,收发模块 1320 用于以第一传输方式发送 PUCCH;其中,多种传输方式包括第一非跳频传输方式和/或时间单元间跳频的传输方式;或者,多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式,且多种传输方式不包括第一非跳频传输方式。

第一非跳频传输方式为:在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH,且 PUCCH 的 UCI 包括第一部分和第二部分,第一部分以长度为 L1 的正交序列传输,第二部分以长

度为 L_2 的正交序列发送；和/或，在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH，且 PUCCH 的 DMRS 包括第三部分和第四部分，第三部分以长度为 L_3 的正交序列发送，第四部分以长度为 L_4 的正交序列发送，其中， $L_i(i=1,2,3, \text{或 } 4)$ 为正整数；

时间单元间跳频的传输方式为：在第 n 个时间单元内以 F 个符号发送 PUCCH 的第一跳，在第 $n+1$ 个时间单元内以 $L-F$ 个符号发送 PUCCH 的第二跳，其中，PUCCH 的长度是 L 个符号，且 F 个符号中的最后一个符号，与 $L-F$ 个符号中的第一个符号之间间隔 $14-F$ 个符号， F 和 L 为正整数。

第二非跳频传输方式为：在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH，且所述 PUCCH 的 UCI 以长度为 L_5 的正交序列发送，所述 PUCCH 的 DMRS 以长度为 L_6 的正交序列发送， $L_i(i=5 \text{ 或 } 6)$ 是整数。

时间单元内跳频传输方式为：在一个时间单元内 PUCCH 跳频传输。

在一种可能的实现方式中，处理模块 1310 具体用于：

根据第一指示信息和/或预先规定的规则在多种传输方式中确定第一传输方式，该第一指示信息用于第一传输方式。

在一种可能的实现方式中，多种传输方式包括第一非跳频传输方式和第二非跳频传输方式；或者，多种传输方式包括第一非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式；或者，多种传输方式包括第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输；或者，多种传输方式包括第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式、时间单元内跳频传输方式和时间单元间跳频的传输方式。或者，多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式，且多种传输方式不包括第一非跳频传输方式。

在一种可能的实现方式中，第一指示信息指示以下至少一项：

第一非跳频传输方式，第二非跳频传输方式，时间单元内跳频传输方式，时间单元间跳频的传输方式。

在可能的实现方式中，第一传输方式为第二非跳频传输方式，处理模块 1310 还用于：根据第一指示信息获取确定 PUCCH 的 RB 位置的所用规则，其中，第一指示信息用于在多种规则中指示该所用规则。

在可能的实现方式中，多种规则包括第一规则、第二规则以及第三规则中的至少两项规则，其中，

第一规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq (X/2) - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；和/或， $X/2 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - X/2) / N_{CS} \rfloor$ ；

第二规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；

第三规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于： $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；其中， r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引， N_{CS} 为 PUCCH 资源集合的循环移位的个数， RB_{BWP}^{offset} 为 PUCCH 资源集合的频域偏移值， N_{BWP}^{size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 BWP 的大小， X 为整数。

在一种可能的实现方式中，处理模块 1310 还用于：

确定长度为 L_i 和 L_j 的正交序列的索引， $i=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 ， $j=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 ；其中， $i=j$ ，根据第一索引指示信息确定长度为 L_i 的正交序列的索引和长度为 L_j 的正交序列的索引；或，

$i \neq j$ ，根据第二索引指示信息确定长度为 L_i 的正交序列的索引，根据第三索引指示信息确定长度为 L_j 的正交序列的索引。

在一种可能的实现方式中，收发模块 1320 还用于：向网络设备发送第一能力信息，该第一能力信息用于指示如下的至少一项：是否支持第一非跳频传输方式，是否支持时间单元间跳频的传输方式，终端设备是否用第二规则确定 PUCCH 的 RB 索引，或终端设备是否用第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引，或终端设备是否支持 $m=2$ 。

5 一些可能的实施方式中，通信装置 1300 能够对应实现上述方法实施例中网络设备的
行为和功能，例如，实现图 12 的实施例中网络设备执行的方法。例如通信装置 1300 可以
为网络设备，也可以为应用于网络设备中的部件（例如芯片或者电路），也可以是网络设
备中的芯片或芯片组或芯片中用于执行相关方法功能的一部分。收发模块 1320 可以用于
10 执行图 12 所示的实施例中由网络设备所执行的全部接收或发送操作，例如图 12 所示的实
施例中的 S1202、S1203、S1204，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。其中，处
理模块 1310 用于执行如图 12 所示的实施例中由基站所执行的除了收发操作之外的全部操
作，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

在一些实施例中，处理模块 1310 用于生成第一指示信息，收发模块 1320 用于发送所
述第一指示信息，该第一指示信息用于指示多种传输方式中的第一传输方式，其中，多种
15 传输方式包括第一非跳频传输方式和/或时间单元间跳频的传输方式；或者，多种传输方式
包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式，且多种传输方式不包括第一非跳频
传输方式。

第一非跳频传输方式为：在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH，且 PUCCH
的 UCI 包括第一部分和第二部分，第一部分以长度为 $L1$ 的正交序列传输，第二部分以长
20 度为 $L2$ 的正交序列发送；和/或，在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH，且
PUCCH 的 DMRS 包括第三部分和第四部分，第三部分以长度为 $L3$ 的正交序列发送，第
四部分以长度为 $L4$ 的正交序列发送，其中， $L_i(i=1,2,3, \text{或 } 4)$ 为正整数；

时间单元间跳频的传输方式为：在第 n 个时间单元内以 F 个符号发送 PUCCH 的第一
跳，在第 $n+1$ 个时间单元内以 $L-F$ 个符号发送 PUCCH 的第二跳，其中，PUCCH 的长度
25 是 L 个符号，且 F 个符号中的最后一个符号，与 $L-F$ 个符号中的第一个符号之间间隔 $14-F$
个符号， F 和 L 为正整数。

第二非跳频传输方式为：在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH，且所述
PUCCH 的 UCI 以长度为 $L5$ 的正交序列发送，所述 PUCCH 的 DMRS 以长度为 $L6$ 的正交
序列发送， $L_i(i=5 \text{ 或 } 6)$ 是整数。

30 时间单元内跳频传输方式为：在一个时间单元内 PUCCH 跳频传输。

在一种可能的实现方式中，多种传输方式包括第一非跳频传输方式和第二非跳频传输
方式；或者，多种传输方式包括第一非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式；或者，
多种传输方式包括第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式；
或者，多种传输方式包括第一非跳频传输方式、第二非跳频传输方式、时间单元内跳频传
35 输方式和时间单元间跳频的传输方式。或者，多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时
间单元内跳频传输方式，且多种传输方式不包括第一非跳频传输方式。

在一种可能的实现方式中，第一指示信息指示以下至少一项：
第一非跳频传输方式，第二非跳频传输方式，时间单元内跳频传输方式，时间单元间跳频
的传输方式。

40 在一种可能的实现方式中，所述第一传输方式为第二非跳频传输方式，所述第一指示

信息还用于在多种规则中指示确定所述 PUCCH 资源块 RB 位置的所用规则。

在一种可能的实现方式中，多种规则包括第一规则、第二规则，以及第三规则中的至少两项规则。其中，

- 第一规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq (X/2) - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；
 5 和/或， $X/2 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - 8) / N_{CS} \rfloor$ ；
 第二规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；
 第三规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于：
 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；其中， r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引， N_{CS} 为 PUCCH 资源集合的
 10 循环移位的个数， RB_{BWP}^{offset} 为 PUCCH 资源集合的频域偏移值， N_{BWP}^{size} 为配置有所述 PUCCH
 资源的带宽部分 BWP 的大小，X 是整数。

在一种可能的实现方式中，收发模块 1320 还用于：

发送第一索引指示信息，第一索引指示信息用于指示长度为 L_i 的正交序列和长度为 L_j 的正交序列，其中， $i=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6， $j=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6， $i \neq j$ ；或者，

- 15 发送第二索引指示信息和第三索引指示信息，第二索引指示信息用于指示长度为 L_i 的正交序列，第三索引指示信息用于指示长度为 L_j 的正交序列，其中， $i=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6， $j=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6， $i \neq j$ 。

在一种可能的实现方式中，收发模块 1320 还用于：

- 接收来自终端设备的第一能力信息，第一能力信息用于指示如下的至少一项：是否支持第一非跳频传输方式，是否支持时间单元间跳频的传输方式，终端设备是否用第二规则
 20 确定 PUCCH 的 RB 索引，或终端设备是否用第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引，或终端设备是否支持 $m=2$ 。

在一种可能的实现方式中，处理模块 1310 具体用于：根据第一能力信息生成第一指示信息。

- 25 应理解，本申请实施例中的处理模块 1310 可以由处理器或处理器相关电路组件实现，收发模块 1320 可以由收发器或收发器相关电路组件或者通信接口实现。

- 如图 14 所示为本申请实施例提供的通信装置 1400，其中，通信装置 1400 可以是终端设备，能够实现本申请实施例提供的方法中终端设备的功能，或者，通信装置 1400 可以是网络设备，能够实现本申请实施例提供的方法中网络设备的功能；通信装置 1400 也可以是能够支持终端设备实现本申请实施例提供的方法中对应的功能的装置，或者能够支持
 30 网络设备实现本申请实施例提供的方法中对应的功能的装置。其中，该通信装置 1400 可以为芯片系统。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

在硬件实现上，上述收发模块 1320 可以为收发器，收发器集成在通信装置 1400 中构成通信接口 1410。

- 35 通信装置 1400 包括至少一个处理器 1420，用于实现或用于支持通信装置 1400 实现本申请实施例提供的方法中网络设备（基站）或终端设备的功能。具体参见方法示例中的详细描述，此处不做赘述。

- 40 通信装置 1400 还可以包括至少一个存储器 1430，用于存储程序指令和/或数据。存储器 1430 和处理器 1420 耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。

处理器 1420 可能和存储器 1430 协同操作。处理器 1420 可能执行存储器 1430 中存储的程序指令和/或数据,以使得通信装置 1400 实现相应的方法。所述至少一个存储器中的至少一个可以包括于处理器中。需要说明的是,存储器 1430 不是必须的,所以在图 14 中以虚线进行示意。

5 通信装置 1400 还可以包括通信接口 1410,用于通过传输介质和其它设备进行通信,从而用于通信装置 1400 中的装置可以和其它设备进行通信。示例性地,当该通信装置为终端时,该其它设备为网络设备;或者,当该通信装置为网络设备时,该其它设备为终端。处理器 1420 可以利用通信接口 1410 收发数据。通信接口 1410 具体可以是收发器。

10 本申请实施例中不限定上述通信接口 1410、处理器 1420 以及存储器 1430 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 14 中以存储器 1430、处理器 1420 以及通信接口 1410 之间通过总线 1440 连接,总线在图 14 中以粗线表示,其它部件之间的连接方式,仅是进行示意性说明,并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图 14 中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

15 在本申请实施例中,处理器 1420 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,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。

20 在本申请实施例中,存储器 1430 可以是非易失性存储器,比如硬盘(hard disk drive, HDD)或固态硬盘(solid-state drive, SSD)等,还可以是易失性存储器(volatile memory),例如随机存取存储器(random-access memory, RAM)。存储器是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。本申请实施例中的存储器还可以是电路或者其它任意能够实现存储功能的装置,用于存储程序指令和/或数据。

25 需要说明的是,上述实施例中的通信装置可以是终端也可以是电路,也可以是应用于终端中的芯片或者其他具有上述终端功能的组合器件、部件等。当通信装置是终端时,收发模块可以是收发器,可以包括天线和射频电路等,处理模块可以是处理器,例如:中央处理模块(central processing unit, CPU)。当通信装置是具有上述终端功能的部件时,收发模块可以是射频单元,处理模块可以是处理器。当通信装置是芯片系统时,收发模块可以是芯片系统的输入输出接口、处理模块可以是芯片系统的处理器。

30 图 15 示出了一种简化的通信装置的结构示意图。便于理解和图示方便,图 15 中,以通信装置是基站作为例子。该基站可应用于如图 1 所示的系统中,可以为图 1 中的网络设备,执行上述方法实施例中网络设备的功能。

35 该通信装置 1500 可包括收发器 1510、存储器 1521 以及处理器 1522。该收发器 1510 可以用于通信装置进行通信,如用于发送或接收上述第一指示信息,或能力信息等。该存储器 1521 与所述处理器 1522 耦合,可用于保存通信装置 1500 实现各功能所必要的程序和数据。该处理器 1522 被配置为支持通信装置 1500 执行上述方法中相应的功能,所述功能可通过调用存储器 1521 存储的程序实现。

40 具体的,该收发器 1510 可以是无线收发器,可用于支持通信装置 1500 通过无线空口进行接收和发送指令和/或数据。收发器 1510 也可被称为收发单元或通信单元,收发器 1510

可包括一个或多个射频单元 1512 以及一个或多个天线 1511, 其中, 射频单元如远端射频单元 (remote radio uLit, RRU) 或者有源天线单元 (active aLteLLa uLit, AAU), 具体可用于射频信号的传输以及射频信号与基带信号的转换, 该一个或多个天线具体可用于进行射频信号的辐射和接收。可选的, 收发器 1510 可以仅包括以上射频单元, 则此时通信装置 1500 可包括收发器 1510、存储器 1521、处理器 1522 以及天线 1511。

存储器 1521 以及处理器 1522 可集成于一体也可相互独立。如图 15 所示, 可将存储器 1521 以及处理器 1522 集成于通信装置 1500 的控制单元 1520。示例性的, 控制单元 1520 可包括 LTE 基站的基带单元 (basebaLd uLit, BBU), 基带单元也可称为数字单元 (digital uLit, DU), 或者, 该控制单元 1520 可包括 5G 和未来无线接入技术下基站中的分布式单元 (distribute uLit, DU) 和/或集中单元 (ceLtralized uLit, CU)。上述控制单元 1520 可由一个或多个天线面板构成, 其中, 多个天线面板可以共同支持单一接入制式的无线接入网 (如 LTE 网络), 多个天线面板也可以分别支持不同接入制式的无线接入网 (如 LTE 网络, 5G 网络或其他网络)。所述存储器 1521 和处理器 1522 可以服务于一个或多个天线面板。也就是说, 可以每个天线面板上单独设置存储器 1521 和处理器 1522。也可以是多个天线面板共用相同的存储器 1521 和处理器 1522。此外每个天线面板上可以设置有必要的电路, 如, 该电路可用于实现存储器 1521 以及处理器 1522 的耦合。以上收发器 1510、处理器 1522 以及存储器 21 之间可通过总线 (bus) 结构和/或其他连接介质实现连接。

基于图 15 所示结构, 当通信装置 1500 需要发送数据时, 处理器 1522 可对待发送的数据进行基带处理后, 输出基带信号至射频单元, 射频单元将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式进行发送。当有数据发送到通信装置 1500 时, 射频单元通过天线接收到射频信号, 将射频信号转换为基带信号, 并将基带信号输出至处理器 1522, 处理器 1522 将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

基于如图 15 所示结构, 收发器 1510 可用于执行以上由收发模块 1320 所执行的步骤。和/或, 处理器 1522 可用于调用存储器 1521 中的指令以执行以上由处理模块 1310 所执行的步骤。

图 16 示出了一种简化的终端设备的结构示意图。为了便于理解和图示方便, 图 16 中, 该终端设备以手机作为例子。如图 16 所示, 终端设备包括处理器、存储器、射频电路、天线以及输入输出装置。处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理, 以及对该车载单元进行控制, 执行软件程序, 处理软件程序的数据等。存储器主要用于存储软件程序和数据。射频电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置, 例如触摸屏、显示屏, 键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。需要说明的是, 有些种类的设备可以不具有输入输出装置。

当需要发送数据时, 处理器对待发送的数据进行基带处理后, 输出基带信号至射频电路, 射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到该设备时, 射频电路通过天线接收到射频信号, 将射频信号转换为基带信号, 并将基带信号输出至处理器, 处理器将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。为便于说明, 图 16 中仅示出了一个存储器和处理器。在实际的设备产品中, 可以存在一个或多个处理器和一个或多个存储器。存储器也可以称为存储介质或者存储设备等。存储器可以是独立于处理器设置, 也可以是与处理器集成在一起, 本申请实施例对此不做限制。

在本申请实施例中，可以将具有收发功能的天线和射频电路视为该装置的收发单元，将具有处理功能的处理器视为该装置的处理单元。如图 16 所示，该装置包括收发单元 1610 和处理单元 1620。收发单元 1610 也可以称为收发器、收发机、收发装置等。处理单元 1620 也可以称为处理器，处理单板，处理模块、处理装置等。可选的，可以将收发单元 1610 中用于实现接收功能的器件视为接收单元，将收发单元 1610 中用于实现发送功能的器件视为发送单元，即收发单元 1610 包括接收单元和发送单元。收发单元 1610 有时也可以称为收发机、收发器、或收发电路等。接收单元有时也可以称为接收机、接收器、或接收电路等。发送单元有时也可以称为发射机、发射器或者发射电路等。

应理解，收发单元 1610 用于执行上述方法实施例中终端设备侧的发送操作和接收操作，处理单元 1620 用于执行上述方法实施例中终端上除了收发操作之外的其他操作。

例如，在一种实现方式中，收发单元 1610 可以用于执行图 12 所示的实施例中的 S1202、S1203，S1204，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

当该通信装置为芯片类的装置或者电路时，该装置可以包括收发单元和处理单元。其中，所述收发单元可以是输入输出电路和/或通信接口；处理单元为集成的处理器或者微处理器或者集成电路。

本申请实施例还提供一种通信系统，具体的，通信系统包括网络设备和终端设备，或者还可以包括更多个网络设备和多个终端设备。示例性的，通信系统包括用于实现上述图 12 的相关功能的网络设备和终端设备。

所述网络设备分别用于实现上述图 12 相关网络部分的功能。所述终端设备用于实现上述图 12 相关终端设备的功能。具体请参考上述方法实施例中的相关描述，这里不再赘述。

本申请实施例中还提供一种计算机可读存储介质，包括指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行图 12 中网络设备执行的方法；或者当其在计算机上运行时，使得计算机执行图 12 中终端设备执行的方法。

本申请实施例中还提供一种计算机程序产品，包括指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行图 12 中网络设备执行的方法；或者当其在计算机上运行时，使得计算机执行图 12 中终端设备执行的方法。

本申请实施例提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，还可以包括存储器，用于实现前述方法中网络设备或终端的功能；或者用于实现前述方法中网络设备和终端的功能。该芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

应理解，本申请实施例中的术语“系统”和“网络”可被互换使用。“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。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 或 c 中的至少一项(个)，可以表示：a，b，c，a 和 b，a 和 c，b 和 c，或 a、b 和 c，其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。

以及，除非有相反的说明，本申请实施例提及“第一”、“第二”等序数词是用于对多个对象进行区分，不用于限定多个对象的顺序、时序、优先级或者重要程度。例如，第一非跳频传输方式和第二非跳频传输方式，只是为了区分不同的非跳频传输方式，而并不是表

示这两种非跳频传输方式的优先级、或者重要程度等的不同。

应理解，在本申请的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

5 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种说明性逻辑块（illustrative logical block）和步骤（step），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。

10 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。

15 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。

20 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，或者网络设备）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（read-only memory, ROM）、随机存取存储器（random access memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

25 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。

30

权 利 要 求

- 1.一种通信方法，其特征在于，包括：
 - 从多种传输方式中确定第一传输方式；
 - 以所述第一传输方式向网络设备发送物理上行控制信道 PUCCH；
- 5 其中，所述多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式；
 - 所述第二非跳频传输方式为：所述 PUCCH 在一个时间单元内不跳频，且所述 PUCCH 的上行控制信息 UCI 以长度为 L5 的正交序列发送，所述 PUCCH 的解调参考信号 DMRS 以长度为 L6 的正交序列发送，Li(i=5 或 6)是整数；
 - 所述时间单元内跳频传输为：所述 PUCCH 在一个时间单元内跳频。
- 10 2.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，
 - 若第二指示信息出现，接收所述第二指示信息，并根据所述第二指示信息的指示，确定使用第二规则或第三规则来确定所述 PUCCH 的资源块 RB 索引；
 - 其中，所述 PUCCH 占用 X 个 PUCCH 资源，
 - 按照所述第二规则，所述 X 个 PUCCH 资源位于带宽部分 BWP 的一端；
 - 15 按照所述第三规则，所述 X 个 PUCCH 资源位于 BWP 的另一端。
- 3.如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，包括：
 - 所述第二指示信息是通过 1 个比特指示的；
 - 所述第二指示信息的比特值为 0 时，所述第二指示信息指示按照所述第二规则确定 PUCCH 的 RB 索引；
 - 20 所述第二指示信息的比特值为 1 时，所述第二指示信息指示按照所述第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引。
- 4.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，
 - 当第二指示信息不出现的时候，按照默认规则确定 PUCCH 的 RB 索引；
 - 其中，所述默认规则为在所述 X 个 PUCCH 资源中，X/2 个 PUCCH 资源位于 BWP(或
 - 25 载波)的一端，X/2 个 PUCCH 资源位于 BWP 的另一端。
- 5.如权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，
 - 所述第二规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq X-1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于
 - $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；
 - 所述第三规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq X-1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于：
 - 30 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；
- 其中， r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引， N_{CS} 为 PUCCH 资源集合的循环移位的个数， RB_{BWP}^{offset} 为 PUCCH 资源集合的频域偏移值， N_{BWP}^{Size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 BWP 的大小，X 是整数。
- 6.如权利要求 2-5 任一项所述的方法，其特征在于，所述 X=16。
- 7.一种通信方法，其特征在于，包括：
 - 从多种传输方式中确定第一传输方式；
 - 以所述第一传输方式接收来自终端设备的物理上行控制信道 PUCCH；
 - 其中，所述多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式；

所述第二非跳频传输方式为：所述 PUCCH 在一个时间单元内不跳频，且所述 PUCCH 的上行控制信息 UCI 是以长度为 L5 的正交序列发送的，所述 PUCCH 的解调参考信号 DMRS 是以长度为 L6 的正交序列发送的，Li(i=5 或 6)是整数；

所述时间单元内跳频传输为：所述 PUCCH 在一个时间单元内。

5 8.如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

向终端设备发送第二指示信息，所述第二指示信息的指示终端设备使用第二规则或第三规则来确定所述 PUCCH 的资源块 RB 索引；

其中，所述 PUCCH 占用 X 个 PUCCH 资源，

按照所述第二规则，所述 X 个 PUCCH 资源位于带宽部分 BWP 的一端；

10 按照所述第三规则，所述 X 个 PUCCH 资源位于 BWP 的另一端。

9.如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，包括：

所述第二指示信息是通过 1 个比特指示的；

所述第二指示信息的比特值为 0 时，所述第二指示信息指示按照所述第二规则确定 PUCCH 的 RB 索引；

15 所述第二指示信息的比特值为 1 时，所述第二指示信息指示按照所述第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引。

10.如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，

通过不配置第二指示信息来指示按照默认规则确定 PUCCH 的 RB 索引；

20 其中，所述默认规则为在所述 X 个 PUCCH 资源中，X/2 个 PUCCH 资源位于 BWP(或载波)的一端，X/2 个 PUCCH 资源位于 BWP 的另一端。

11.如权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，

所述第二规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq X-1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于

$$RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor;$$

所述第三规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq X-1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于：

25 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor;$

其中， r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引， N_{CS} 为 PUCCH 资源集合的循环移位的个数， RB_{BWP}^{offset} 为 PUCCH 资源集合的频域偏移值， N_{BWP}^{size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 BWP 的大小，X 是整数。

12.如权利要求 8-11 任一项所述的方法，其特征在于，所述 X=16。

30 13.一种通信装置，其特征在于，包括收发模块和处理模块，其中，

所述处理模块，用于从多种传输方式中确定第一传输方式；

所述收发模块，用于以所述第一传输方式向网络设备发送物理上行控制信道 PUCCH；

其中，所述多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式；

35 所述第二非跳频传输方式为：所述 PUCCH 在一个时间单元内不跳频，且所述 PUCCH 的上行控制信息 UCI 以长度为 L5 的正交序列发送，所述 PUCCH 的解调参考信号 DMRS 以长度为 L6 的正交序列发送，Li(i=5 或 6)是整数；

所述时间单元内跳频传输为：所述 PUCCH 在一个时间单元内跳频。

14.如权利要求 13 所述的装置，其特征在于，

若第二指示信息出现，所述收发模块还用于接收所述第二指示信息，并根据所述第二

指示信息的指示, 确定使用第二规则或第三规则来确定所述 PUCCH 的资源块 RB 索引;

其中, 所述 PUCCH 占用 X 个 PUCCH 资源,

按照所述第二规则, 所述 X 个 PUCCH 资源位于带宽部分 BWP 的一端;

按照所述第三规则, 所述 X 个 PUCCH 资源位于 BWP 的另一端。

5 15.如权利要求 14 所述的装置, 其特征在于, 包括:

所述第二指示信息是通过 1 个比特指示的;

所述第二指示信息的比特值为 0 时, 所述第二指示信息指示按照所述第二规则确定 PUCCH 的 RB 索引;

10 所述第二指示信息的比特值为 1 时, 所述第二指示信息指示按照所述第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引。

16.如权利要求 13 所述的装置, 其特征在于,

当第二指示信息不出现的时候, 按照默认规则确定 PUCCH 的 RB 索引;

其中, 所述默认规则为在所述 X 个 PUCCH 资源中, X/2 个 PUCCH 资源位于 BWP(或载波)的一端, X/2 个 PUCCH 资源位于 BWP 的另一端。

15 17.如权利要求 14 或 15 所述的装置, 其特征在于,

所述第二规则为: $0 \leq r_{PUCCH} \leq X-1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于

$$RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor;$$

所述第三规则为: $0 \leq r_{PUCCH} \leq X-1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于:

$$N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor;$$

20 其中, r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为 PUCCH 资源集合的循环移位的个数, RB_{BWP}^{offset} 为 PUCCH 资源集合的频域偏移值, N_{BWP}^{size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 BWP 的大小, X 是整数。

18.如权利要求 14-17 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述 X=16。

19.一种通信装置, 其特征在于, 包括收发模块和处理模块, 其中,

25 所述处理模块, 用于从多种传输方式中确定第一传输方式;

所述收发模块, 用于以所述第一传输方式接收来自终端设备的物理上行控制信道 PUCCH;

其中, 所述多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式;

30 所述第二非跳频传输方式为: 所述 PUCCH 在一个时间单元内不跳频, 且所述 PUCCH 的上行控制信息 UCI 是以长度为 L5 的正交序列发送的, 所述 PUCCH 的解调参考信号 DMRS 是以长度为 L6 的正交序列发送的, Li(i=5 或 6)是整数;

所述时间单元内跳频传输为: 所述 PUCCH 在一个时间单元内。

20.如权利要求 19 所述的装置, 其特征在于, 所述收发模块还用于, 向终端设备发送第二指示信息, 所述第二指示信息的指示终端设备使用第二规则或第三规则来确定所述 PUCCH 的资源块 RB 索引;

35 其中, 所述 PUCCH 占用 X 个 PUCCH 资源,

按照所述第二规则, 所述 X 个 PUCCH 资源位于带宽部分 BWP 的一端;

按照所述第三规则, 所述 X 个 PUCCH 资源位于 BWP 的另一端。

21.如权利要求 20 所述的装置, 其特征在于, 包括:

所述第二指示信息是通过 1 个比特指示的;

所述第二指示信息的比特值为 0 时, 所述第二指示信息指示按照所述第二规则确定 PUCCH 的 RB 索引;

5 所述第二指示信息的比特值为 1 时, 所述第二指示信息指示按照所述第三规则确定 PUCCH 的 RB 索引。

22. 如权利要求 19 所述的装置, 其特征在于, 所述处理模块还用于, 通过不配置第二指示信息来指示按照默认规则确定 PUCCH 的 RB 索引;

其中, 所述默认规则为在所述 X 个 PUCCH 资源中, X/2 个 PUCCH 资源位于 BWP(或载波)的一端, X/2 个 PUCCH 资源位于 BWP 的另一端。

10 23. 如权利要求 20 或 21 所述的装置, 其特征在于,

所述第二规则为: $0 \leq r_{PUCCH} \leq X-1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于

$$RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor;$$

所述第三规则为: $0 \leq r_{PUCCH} \leq X-1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于:

$$N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor;$$

15 其中, r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为 PUCCH 资源集合的循环移位的个数, RB_{BWP}^{offset} 为 PUCCH 资源集合的频域偏移值, N_{BWP}^{size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 BWP 的大小, X 是整数。

24. 如权利要求 20-23 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述 X=16。

20 25. 一种物理上行控制信道 PUCCH 的发送方法, 其特征在于, 包括:

从多种传输方式中确定第一传输方式;

以所述第一传输方式发送 PUCCH;

25 其中, 所述多种传输方式包括第一非跳频传输方式和/或时间单元间跳频的传输方式; 或者, 所述多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式, 且所述多种传输方式不包括第一非跳频传输方式;

30 所述第一非跳频传输方式为: 在一个时间单元内以不跳频的方式发送所述 PUCCH, 且所述 PUCCH 的上行控制信息 UCI 包括第一部分和第二部分, 所述第一部分以长度为 L1 的正交序列发送, 所述第二部分以长度为 L2 的正交序列发送; 和/或, 在一个时间单元内以不跳频的方式发送所述 PUCCH, 且所述 PUCCH 的解调参考信号 DMRS 包括第三部分和第四部分, 所述第三部分以长度为 L3 的正交序列传输, 所述第四部分以长度为 L4 的正交序列传输, 其中, $L_i (i=1, 2, 3 \text{ 或 } 4)$ 为正整数;

35 所述时间单元间跳频的传输方式为: 在第 n 个时间单元内以 F 个符号发送所述 PUCCH 的第一跳, 在第 n+1 个时间单元内以 L-F 个符号发送所述 PUCCH 的第二跳, 其中, 所述 PUCCH 的长度是 L 个符号, 且所述 F 个符号中的最后一个符号, 与所述 L-F 个符号中的第一个符号之间间隔 L-F 个符号, 所述 F 和所述 L 为正整数;

所述第二非跳频传输方式为: 在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH, 且所述 PUCCH 的 UCI 以长度为 L5 的正交序列发送, 所述 PUCCH 的 DMRS 以长度为 L6 的正交序列发送, $L_i (i=5 \text{ 或 } 6)$ 是整数;

所述时间单元内跳频传输为: 在一个时间单元内以跳频的方式发送 PUCCH。

26.如权利要求 25 所述的方法,其特征在于,从多种传输方式中确定第一传输方式,包括:

根据第一指示信息和/或预先规定的规则在所述多种传输方式中确定所述第一传输方式,所述第一指示信息用于指示所述第一传输方式。

27.如权利要求 25 或 26 所述的方法,其特征在于,所述多种传输方式包括所述第一非跳频传输方式和所述第二非跳频传输方式;或者,

所述多种传输方式包括所述第一非跳频传输方式和所述时间单元内跳频传输方式;或者,

所述多种传输方式包括所述第一非跳频传输方式、所述第二非跳频传输方式和所述时间单元内跳频传输方式;或者,

所述多种传输方式包括所述第一非跳频传输方式、所述第二非跳频传输方式、所述时间单元内跳频传输方式和所述时间单元间跳频的传输方式。

28.如权利要求 26 或 27 所述的方法,其特征在于,所述第一指示信息指示以下至少一项:

所述第一非跳频传输方式;

所述第二非跳频传输方式;

所述时间单元内跳频传输方式;

所述时间单元间跳频的传输方式。

29.如权利要求 25 或 28 所述的方法,其特征在于,所述第一传输方式为所述第二非跳频传输方式,所述方法还包括:

根据所述第一指示信息获取确定所述 PUCCH 的资源块 RB 位置的所用规则,其中,所述第一指示信息用于在多种规则中指示所述所用规则。

30.如权利要求 29 所述的方法,其特征在于,所述多种规则包括第一规则、第二规则,以及第三规则中的至少两项规则;其中,

所述第一规则为:

$0 \leq r_{PUCCH} \leq (X/2) - 1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$; 和/或,
 $X/2 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - 8) / N_{CS} \rfloor$;

所述第二规则为:

$0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$;

所述第三规则为: $0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于:

$N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$;

其中, r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为 PUCCH 资源集合的循环移位的个数, RB_{BWP}^{offset} 为 PUCCH 资源集合的频域偏移值, N_{BWP}^{size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 BWP 的大小, X 是整数。

31.如权利要求 25-30 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

确定长度为 L_i 和 L_j 的正交序列的索引, $i=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 , $j=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 ; 其中, $i=j$, 根据第一索引指示信息确定长度为 L_i 的正交序列的索引和长度为 L_j 的正交序列的索引; 或,

i], 根据第二索引指示信息确定长度为 L_i 的正交序列的索引, 根据第三索引指示信息确定长度为 L_j 的正交序列的索引。

32. 如权利要求 30 或 31 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

向网络设备发送第一能力信息, 所述第一能力信息用于指示如下的至少一项:

5 是否支持所述第一非跳频传输方式;

是否支持时间单元间跳频的传输方式;

是否用所述第二规则确定所述 PUCCH 的 RB 索引;

是否用所述第三规则确定所述 PUCCH 的 RB 索引。

33. 一种物理上行控制信道 PUCCH 的接收方法, 其特征在于, 包括:

10 生成第一指示信息;

向终端设备发送所述第一指示信息, 所述第一指示信息用于指示多种传输方式中的第一传输方式;

其中, 所述多种传输方式包括第一非跳频传输方式和/或时间单元间跳频的传输方式; 或者, 所述多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式, 且所述多种传输方式不包括第一非跳频传输方式;

15 所述第一非跳频传输方式为: 在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH, 且所述 PUCCH 的上行控制信息 UCI 包括第一部分和第二部分, 所述第一部分以长度为 L_1 的正交序列发送, 所述第二部分以长度为 L_2 的正交序列发送; 和/或, 在一个时间单元内以不跳频的方式发送所述 PUCCH, 且所述 PUCCH 的解调参考信号 DMRS 包括第三部分和第四部分, 所述第三部分以长度为 L_3 的正交序列传输, 所述第四部分以长度为 L_4 的正交序列传输, 其中, $L_i(i=1, 2, 3 \text{ 或 } 4)$ 为正整数;

20 所述时间单元间跳频的传输方式为: 在第 n 个时间单元内以 F 个符号发送所述 PUCCH 的第一跳, 在第 $n+1$ 个时间单元内以 $L-F$ 个符号发送所述 PUCCH 的第二跳, 其中, 所述 PUCCH 的长度是 L 个符号, 且所述 F 个符号中的最后一个符号, 与所述 $L-F$ 个符号中的第一个符号之间间隔 $14-F$ 个符号, 所述 F 和所述 L 为正整数;

25 所述第二非跳频传输方式为: 在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH, 且所述 PUCCH 的 UCI 以长度为 L_5 的正交序列发送, 所述 PUCCH 的 DMRS 以长度为 L_6 的正交序列发送, $L_i(i=5 \text{ 或 } 6)$ 是整数;

所述时间单元内跳频传输为: 在一个时间单元内以跳频的方式发送 PUCCH。

30 34. 如权利要求 33 所述的方法, 其特征在于, 所述多种传输方式包括所述第一非跳频传输方式和所述第二非跳频传输方式; 或者,

所述多种传输方式包括所述第一非跳频传输方式和所述时间单元内跳频传输方式; 或者,

35 所述多种传输方式包括所述第一非跳频传输方式、所述第二非跳频传输方式和所述时间单元内跳频传输方式; 或者,

所述多种传输方式包括所述第一非跳频传输方式、所述第二非跳频传输方式、所述时间单元内跳频传输方式和所述时间单元间跳频的传输方式。

35. 如权利要求 33 或 34 所述的方法, 其特征在于, 所述第一指示信息指示以下至少一项:

40 所述第一非跳频传输方式;

所述第二非跳频传输方式;

所述时间单元内跳频传输方式;

所述时间单元间跳频的传输方式。

36.如权利要求 33 或 35 所述的方法,其特征在于,所述第一传输方式为所述第二非跳频传输方式,所述第一指示信息还用于在多种规则中指示确定所述 PUCCH 资源块 RB 位置的所用规则。

37.如权利要求 36 所述的方法,其特征在于,所述多种规则包括第一规则、第二规则,以及第三规则中的至少两项规则;其中,

所述第一规则为:

10 $0 \leq r_{PUCCH} \leq (X/2) - 1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$; 和/或,

$X/2 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - 8) / N_{CS} \rfloor$;

所述第二规则为:

$0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$;

所述第三规则为: $0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于:

15 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$;

其中, r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为 PUCCH 资源集合的循环移位的个数, RB_{BWP}^{offset} 为 PUCCH 资源集合的频域偏移值, N_{BWP}^{size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 BWP 的大小, X 是整数。

38.如权利要求 33-37 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

20 发送第一索引指示信息,所述第一索引指示信息用于指示长度为 L_i 的正交序列和长度为 L_j 的正交序列,其中, $i=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 , $j=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 , $i=j$; 或者,

发送第二索引指示信息和第三索引指示信息,所述第二索引指示信息用于指示长度为 L_i 的正交序列,所述第三索引指示信息用于指示长度为 L_j 的正交序列,其中, $i=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 , $j=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 , $i \neq j$ 。

25 39.如权利要求 37 或 38 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收来自所述终端设备的第一能力信息,所述第一能力信息用于指示如下的至少一项:

所述终端设备是否支持所述第一非跳频传输方式;

所述终端设备是否支持时间单元间跳频的传输方式;

所述终端设备是否用所述第二规则确定所述 PUCCH 的 RB 索引;

30 所述终端设备是否用所述第三规则确定所述 PUCCH 的 RB 索引。

40.如权利要求 39 所述的方法,其特征在于,生成第一指示信息,包括:

根据所述第一能力信息生成所述第一指示信息。

41.一种通信装置,其特征在于,包括收发模块和处理模块,其中,

所述处理模块,用于从多种传输方式中确定第一传输方式;

35 所述收发模块,用于以所述第一传输方式发送 PUCCH; 其中,

所述多种传输方式包括第一非跳频传输方式和/或时间单元间跳频的传输方式; 或者,所述多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式,且所述多种传输方式不包括第一非跳频传输方式;

所述第一非跳频传输方式为：在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH，且所述 PUCCH 的上行控制信息 UCI 包括第一部分和第二部分，所述第一部分以长度为 L1 的正交序列发送，所述第二部分以长度为 L2 的正交序列发送；和/或，在一个时间单元内以不跳频的方式发送所述 PUCCH，且所述 PUCCH 的解调参考信号 DMRS 包括第三部分和第四部分，所述第三部分以长度为 L3 的正交序列传输，所述第四部分以长度为 L4 的正交序列传输，其中， $L_i(i=1, 2, 3 \text{ 或 } 4)$ 为正整数；

所述时间单元间跳频的传输方式为：在第 n 个时间单元内以 F 个符号发送所述 PUCCH 的第一跳，在第 n+1 个时间单元内以 L-F 个符号发送所述 PUCCH 的第二跳，其中，所述 PUCCH 的长度是 L 个符号，且所述 F 个符号中的最后一个符号，与所述 L-F 个符号中的第一个符号之间间隔 14-F 个符号，所述 F 和所述 L 为正整数；

所述第二非跳频传输方式为：在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH，且所述 PUCCH 的 UCI 以长度为 L5 的正交序列发送，所述 PUCCH 的 DMRS 以长度为 L6 的正交序列发送， $L_i(i=5 \text{ 或 } 6)$ 是整数；

所述时间单元内跳频传输为：在一个时间单元内以跳频的方式发送 PUCCH。

42.如权利要求 41 所述的通信装置，其特征在于，所述处理模块具体用于：

根据第一指示信息和/或预先规定的规则在所述多种传输方式中确定所述第一传输方式，所述第一指示信息用于指示所述第一传输方式。

43.如权利要求 41 或 42 所述的通信装置，其特征在于，所述多种传输方式包括所述第一非跳频传输方式和所述第二非跳频传输方式；或者，

所述多种传输方式包括所述第一非跳频传输方式和所述时间单元内跳频传输方式；或者，

所述多种传输方式包括所述第一非跳频传输方式、所述第二非跳频传输方式和所述时间单元内跳频传输方式；或者，

所述多种传输方式包括所述第一非跳频传输方式、所述第二非跳频传输方式、所述时间单元内跳频传输方式和所述时间单元间跳频的传输方式。

44.如权利要求 42 或 43 所述的通信装置，其特征在于，所述第一指示信息指示以下至少一项：

第一非跳频传输方式；

第二非跳频传输方式；

时间单元内跳频传输方式；

时间单元间跳频的传输方式。

45.如权利要求 41 或 44 所述的通信装置，其特征在于，所述第一传输方式为所述第二非跳频传输方式，所述处理模块还用于：

根据所述第一指示信息获取确定所述 PUCCH 资源块 RB 位置的所用规则，其中，所述第一指示信息用于在多种规则中指示所述所用规则。

46.如权利要求 45 所述的通信装置，其特征在于，所述多种规则包括第一规则、第二规则，以及第三规则中的至少两项规则；其中，

所述第一规则为：

$0 \leq r_{PUCCH} \leq (X/2) - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；和/或，

$X/2 \leq r_{PUCCH} \leq X-1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - 8) / N_{CS} \rfloor$;

所述第二规则为:

$0 \leq r_{PUCCH} \leq X-1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$;

所述第三规则为: $0 \leq r_{PUCCH} \leq X-1$, 所述 PUCCH 的 RB 索引值等于:

5 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$;

其中, r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引, N_{CS} 为 PUCCH 资源集合的循环移位的个数, RB_{BWP}^{offset} 为 PUCCH 资源集合的频域偏移值, N_{BWP}^{size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 BWP 的大小, X 是整数。

47. 如权利要求 41-46 任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述处理模块还用于:

10 确定长度为 L_i 和 L_j 的正交序列的索引, $i=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 , $j=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 ; 其中, $i=j$, 根据第一索引指示信息确定长度为 L_i 的正交序列的索引和长度为 L_j 的正交序列的索引; 或,

$i \neq j$, 根据第二索引指示信息确定长度为 L_i 的正交序列的索引, 根据第三索引指示信息确定长度为 L_j 的正交序列的索引。

15 48. 如权利要求 46 或 47 所述的通信装置, 其特征在于, 所述收发模块还用于:

向网络设备发送第一能力信息, 所述第一能力信息用于指示如下的至少一项:

是否支持所述第一非跳频传输方式;

是否支持时间单元间跳频的传输方式;

是否用所述第二规则确定所述 PUCCH 的 RB 索引;

20 是否用所述第三规则确定所述 PUCCH 的 RB 索引。

49. 一种通信装置, 其特征在于, 包括处理模块和收发模块, 其中,

所述处理模块, 用于生成第一指示信息;

所述收发模块, 用于发送所述第一指示信息;

其中, 所述多种传输方式包括第一非跳频传输方式和/或时间单元间跳频的传输方式;

25 或者, 所述多种传输方式包括第二非跳频传输方式和时间单元内跳频传输方式, 且所述多种传输方式不包括第一非跳频传输方式;

所述第一非跳频传输方式为: 在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH, 且所述 PUCCH 的上行控制信息 UCI 包括第一部分和第二部分, 所述第一部分以长度为 L_1 的正交序列发送, 所述第二部分以长度为 L_2 的正交序列发送; 和/或, 在一个时间单元内以不跳频的方式发送所述 PUCCH, 且所述 PUCCH 的解调参考信号 DMRS 包括第三部分和第四部分, 所述第三部分以长度为 L_3 的正交序列传输, 所述第四部分以长度为 L_4 的正交序列传输, 其中, $L_i (i=1, 2, 3 \text{ 或 } 4)$ 为正整数;

30 所述时间单元间跳频的传输方式为: 在第 n 个时间单元内以 F 个符号发送所述 PUCCH 的第一跳, 在第 $n+1$ 个时间单元内以 $L-F$ 个符号发送所述 PUCCH 的第二跳, 其中, 所述 PUCCH 的长度是 L 个符号, 且所述 F 个符号中的最后一个符号, 与所述 $L-F$ 个符号中的第一个符号之间间隔 $L-F$ 个符号, 所述 F 和所述 L 为正整数;

35 所述第二非跳频传输方式为: 在一个时间单元内以不跳频的方式发送 PUCCH, 且所述 PUCCH 的 UCI 以长度为 L_5 的正交序列发送, 所述 PUCCH 的 DMRS 以长度为 L_6 的正交序列发送, $L_i (i=5 \text{ 或 } 6)$ 是整数;

所述时间单元内跳频传输为：在一个时间单元内以跳频的方式发送 PUCCH。

50.如权利要求 49 所述的通信装置，其特征在于，所述多种传输方式包括所述第一非跳频传输方式和所述第二非跳频传输方式；或者，

所述多种传输方式包括所述第一非跳频传输方式和所述时间单元内跳频传输方式；或者，

所述多种传输方式包括所述第一非跳频传输方式、所述第二非跳频传输方式和所述时间单元内跳频传输方式；或者，

所述多种传输方式包括所述第一非跳频传输方式、所述第二非跳频传输方式、所述时间单元内跳频传输方式和所述时间单元间跳频的传输方式。

51.如权利要求 49 或 50 所述的通信装置，其特征在于，所述第一指示信息指示以下至少一项：

第一非跳频传输方式；

第二非跳频传输方式；

时间单元内跳频传输方式；

时间单元间跳频的传输方式。

52.如权利要求 49 或 51 所述的通信装置，其特征在于，所述第一传输方式为所述第二非跳频传输方式，所述第一指示信息还用于在多种规则中指示确定所述 PUCCH 资源块 RB 位置的所用规则。

53.如权利要求 52 所述的通信装置，其特征在于，所述多种规则包括第一规则、第二规则，以及第三规则中的至少两项规则；其中，

所述第一规则为：

$0 \leq r_{PUCCH} \leq (X/2) - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；和/或，

$X/2 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - 8) / N_{CS} \rfloor$ ；

所述第二规则为：

$0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于 $RB_{BWP}^{offset} + \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；

所述第三规则为： $0 \leq r_{PUCCH} \leq X - 1$ ，所述 PUCCH 的 RB 索引值等于：

$N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH} / N_{CS} \rfloor$ ；

其中， r_{PUCCH} 为 PUCCH 资源索引， N_{CS} 为 PUCCH 资源集合的循环移位的个数， RB_{BWP}^{offset} 为 PUCCH 资源集合的频域偏移值， N_{BWP}^{size} 为配置有所述 PUCCH 资源的带宽部分 BWP 的大小，X 是整数。

54.如权利要求 49-53 任一项所述的通信装置，其特征在于，所述收发模块还用于：

发送第一索引指示信息，所述第一索引指示信息用于指示长度为 L_i 的正交序列和长度为 L_j 的正交序列，其中， $i=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 ， $j=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 ， $i \neq j$ ；或者，

发送第二索引指示信息和第三索引指示信息，所述第二索引指示信息用于指示长度为 L_i 的正交序列，所述第三索引指示信息用于指示长度为 L_j 的正交序列，其中， $i=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 ， $j=1, 2, 3, 4, 5$ 或 6 ， $i \neq j$ 。

55.如权利要求 53 或 54 所述的通信装置，其特征在于，所述收发模块还用于：

接收来自终端设备的第一能力信息，所述第一能力信息用于指示如下的至少一项：

所述终端设备是否支持所述第一非跳频传输方式;

所述终端设备是否支持时间单元间跳频的传输方式;

所述终端设备是否用所述第二规则确定所述 PUCCH 的 RB 索引;

所述终端设备是否用所述第三规则确定所述 PUCCH 的 RB 索引。

5 56.如权利要求 55 所述的通信装置,其特征在于,所述处理模块具体用于:

根据所述第一能力信息生成所述第一指示信息。

57.一种通信装置,其特征在于,所述通信装置包括处理器和通信接口以及存储器,所述处理器与所述通信接口耦合,用于调用所述存储器中的计算机指令使得所述通信装置执行如权利要求 1-6 任一项所述的方法,或执行如权利要求 25-32 任一项所述的方法。

10 58.一种通信装置,其特征在于,所述通信装置包括处理器和通信接口以及存储器,所述处理器与所述通信接口耦合,用于调用所述存储器中的计算机指令使得所述通信装置执行如权利要求 7-12 任一项所述的方法,或执行如权利要求 33-40 任一项所述的方法。

59.一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存储有计算机指令,当所述计算机指令被执行时,使所述计算机执行如权利要求 1-6 任一项所述的方法,或使所述计算机执行如权利要求 25-32 任一项所述的方法。

15 60.一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存储有计算机指令,当所述计算机指令被执行时,使所述计算机执行如权利要求 7-12 任一项所述的方法,或使所述计算机执行如权利要求 33-40 任一项所述的方法。

20