

一种测量资源的配置方法及装置

本申请要求于 2023 年 08 月 10 日提交国家知识产权局、申请号为 202311014175.3、申请名称为“一种测量资源的配置方法及装置”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

本申请实施例涉及通信领域，尤其涉及一种测量资源的配置方法及装置。

背景技术

为了提高移动通信系统中的上行覆盖，并降低上行延时，可以采用子带全双工（subband full duplex, SBFD）的双工方式。在 SBFD 中，可以将下行符号上的频带划分为上行子带和下行子带，允许在下行符号的上行子带上进行上行发送。

此外，移动通信系统中还支持动态/灵活时分双工（time division duplex, TDD）。动态/灵活 TDD 支持不同小区使用不同的上下行时隙配比，并支持上下行时隙配比的动态变化。

然而，SBFD 和动态/灵活 TDD 会引入基站间的交叉链路干扰（cross link interference, CLI），基站需要进行 CLI 测量。因此，如何配置 CLI 测量资源是目前亟待解决的问题。

发明内容

本申请实施例提供一种测量资源的配置方法及装置，能够灵活配置 CLI 测量资源的时域位置，从而提高 CLI 测量性能。

第一方面，提供了一种测量资源的配置方法，该方法可以由第一网络设备执行，也可以由第一网络设备的部件，例如第一网络设备的处理器、芯片、或芯片系统等执行，还可以由能实现全部或部分第一网络设备功能的逻辑模块或软件实现。该方法包括：向第一终端设备发送第一信息，其中，第一信息指示第一资源，第一资源用于交叉链路干扰 CLI 测量。在第一资源上测量 CLI。其中，第一资源为时域周期资源，和/或，第一资源位于第一时域范围内，第一时域范围为一个时间单元内物理上行共享信道 PUSCH 的时域位置，或者第一时域范围为 PUSCH 内的每次跳频对应的时域位置。

基于该方案，第一资源（即 CLI 测量资源）可以是时域周期资源，从而网络设备可以灵活配置第一资源的周期、所在的时间单元以及子时间单元等，提高 CLI 测量性能。或者，第一资源可以位于一个时间单元内 PUSCH 的时域位置内，从而网络设备可以在 PUSCH 的时域位置内灵活配置第一资源，避免第一资源与 DMRS 和/或 UCI 的重复，提高 CLI 测量性能。或者，第一资源可以位于 PUSCH 内的每次跳频对应的时域位置内，使得每次跳频对应的时域位置内均存在 CLI 测量资源，从而在每次跳频前后均可以进行 CLI 测量，提高 CLI 测量性能。

在一种可能的设计中，该方法还包括：向第一终端设备发送第二信息，该第二信息指示第二资源，第二资源为 PUSCH 所在的资源。在第三资源上接收来自第一终端设备的第一信号，第三资源为第二资源中与第一资源不重叠的资源。

第二方面，提供了一种测量资源的配置方法，该方法可以由第一终端设备执行，也可以由第一终端设备的部件，例如第一终端设备的处理器、芯片、或芯片系统等执行，还可以由能实现全部或部分第一终端设备功能的逻辑模块或软件实现。该方法包括：接收来自第一网络设备的第一信息，该第一信息指示第一资源，第一资源用于交叉链路干扰 CLI 测量。在第三资源上向第一网络设备发送第一信号，第三资源不包括第一资源。其中，第一资源为时域周期资源，和/或，第一资源位于第一时域范围内。第一时域范围为一个时间单元内物理上行共享信道 PUSCH 的时域位置，或者第一时域范围为 PUSCH 内的每次跳频对应的时域位置。

基于该方案，第一资源（即 CLI 测量资源）可以是时域周期资源，从而网络设备可以灵活配置第一资源的周期、所在的时间单元以及子时间单元等，提高 CLI 测量性能。或者，第一资源可以位于一个时间单元内 PUSCH 的时域位置内，从而网络设备可以在 PUSCH 的时域位置内灵活配置第一资源，避免第一资源与 DMRS 和/或 UCI 的重复，提高 CLI 测量性能。或者，第一资源可以位于 PUSCH 内的每次跳频对应的时域位置内，使得每次跳频对应的时域位置内均存在 CLI 测量资源，从而在每次跳频前后均可以进行 CLI 测量，提高 CLI 测量性能。此外，第三资源不包括第一资源，即终端设备不在第一资源上发送上行信

号,能够降低上行信号对 CLI 测量的干扰,提高 CLI 测量性能。

在一种可能的设计中,该方法还包括:接收来自第一网络设备的第二信息,第二信息指示第二资源,第二资源为 PUSCH 所在的资源,第三资源为第二资源中与第一资源不重叠的资源。

结合第一方面或第二方面,在一种可能的设计中,第一资源为时域周期资源,第一信息指示以下至少一项:第一资源的周期、偏置、或第一资源所在的子时间单元。偏置用于指示第一资源所在的时间单元,时间单元包括至少一个子时间单元。

基于该可能的设计,网络设备可以灵活配置第一资源的周期、所在的时间单元、子时间单元中的至少一项,提高 CLI 测量资源配置的灵活性。

结合第一方面或第二方面,在一种可能的设计中,第一信息包括第一比特位图或第二比特位图。第一比特位图包括 X 个比特,X 个比特与第一资源所在的时间单元中的 X 个子时间单元一一对应,X 个比特中,取值为第一数值的比特对应的子时间单元为第一资源所在的子时间单元,X 为第一资源所在的时间单元包括的子时间单元的总数。第二比特位图包括 Y 个比特,Y 个比特与第一资源所在的时间单元中的 Y 个子时间单元一一对应,Y 个子时间单元不包括用于承载非解调参考信号 DMRS 的子时间单元,Y 个比特中,取值为第一数值的比特对应的子时间单元为第一资源所在的子时间单元,Y 为正整数。

结合第一方面或第二方面,在一种可能的设计中,一个时间单元内 PUSCH 的时域位置包括:PUSCH 重复类型 A 中每个时间单元内重复的时域位置、PUSCH 重复类型 B 中每个时间单元内实际重复的时域位置、或跨多个时间单元的传输块 TB 在每个时间单元内的时域位置。

基于该可能的设计,能够灵活支持各种 PUSCH 传输场景下的 CLI 测量。在 PUSCH 传输涉及多个时间单元的情况下,能够使得各个时间单元或各个实际重复的时域位置中均存在 CLI 测量资源,从而使得网络设备能够在各个时间单元或各个实际重复的时域位置中均可以进行 CLI 测量,从而提高测量的准确性。

结合第一方面或第二方面,在一种可能的设计中,第一信息指示第一时域范围内的 N 个子时间单元,N 个子时间单元为第一资源所在的子时间单元,N 为正整数。

基于该可能的设计,网络设备可以灵活指示第一资源所在的子时间单元,从而提高 CLI 测量资源配置的灵活性。

结合第一方面或第二方面,在一种可能的设计中,第一资源的时域位置满足以下至少一项:

第一时域范围内第一个不用于承载非解调参考信号 DMRS 的子时间单元;

第一时域范围内第一个不用于承载上行控制信息 UCI 的子时间单元;

第一时域范围内第一个不用于承载 DMRS,且不用于承载 UCI 的子时间单元;

第一时域范围内第一个用于承载 DMRS 的子时间单元之后的,第一个不用于承载 DMRS 的子时间单元;

第一时域范围内第一个用于承载 UCI 的子时间单元之后的,第一个不用于承载 UCI 的子时间单元;

第一时域范围内第一个用于承载 DMRS 的子时间单元之后的,第一个不用于承载 DMRS 且不用于承载 UCI 的子时间单元;

第一时域范围内第一个用于承载 UCI 的子时间单元之后的,第一个不用于承载 DMRS 且不用于承载 UCI 的子时间单元。

结合第一方面或第二方面,在一种可能的设计中,第一资源的时域位置与第四资源的时域位置不存在重叠;第四资源用于承载 DMRS,和/或,第四资源用于承载 UCI。

结合第一方面或第二方面,在一种可能的设计中,第一信息指示第一资源包括:第一信息指示第五资源,第五资源用于 CLI 测量。第一资源包括第五资源中与第四资源不重叠的资源;第四资源用于承载 DMRS,和/或,第四资源用于承载 UCI。

结合第一方面或第二方面,在一种可能的设计中,第一资源还包括第五资源之后的 M 个子时间单元,M 为第四资源占用的子时间单元的数目。

基于上述四种可能的设计,能够保障实际用于 CLI 测量的资源与 DMRS 和/或 UCI 的时域位置不重叠,从而避免 CLI 测量对 DMRS 和/或 UCI 造成影响,降低 CLI 测量对上行数据解调和/或 UCI 传输的影响,提高上行数据和/或 UCI 的传输性能。

结合第一方面或第二方面,在一种可能的设计中,UCI 满足以下至少一项:

UCI 为混合自动重传请求确认 HARQ-ACK 信息;

UCI 包括 HARQ-ACK 信息和信道状态信息参考信号 CSI-RS 部分 1;

UCI 包括 HARQ-ACK 信息、CSI-RS 部分 1、以及 HARQ-ACK 和配置授权 UCI 的联合编码;

UCI 包括 HARQ-ACK 信息、CSI-RS 部分 1、CSI-RS 部分 2、配置授权 UCI、以及 HARQ-ACK 和配置授权 UCI 的联合编码；

UCI 为 HARQ-ACK 和 CG-UCI 的联合编码；

UCI 包括 HARQ-ACK 信息以及 HARQ-ACK 和 CG-UCI 的联合编码。

结合第一方面或第二方面，在一种可能的设计中，第一资源在一个资源块 RB 内占用 P 个资源元素 RE，P 个 RE 中任意两个相邻 RE 的索引差值为 Q/P，Q 为 RB 包括的 RE 总数，P、Q 为正整数。

结合第一方面或第二方面，在一种可能的设计中，第一资源在资源块 RB 内占用的资源元素 RE 的索引 i 满足：

$$i = nL + k$$

其中，L 为 Q 的约数，Q 为 RB 包括的 RE 数目；k 为 0,1,...,L-1 中的一个， $n = 0,1,\dots,\frac{Q}{L}-1$ ，L 为大于 1 的整数。

基于上述两种可能的设计，能够使得第一资源占用的 RE 呈梳齿分布，从而使得不用于第一资源的 RE 可以用于承载其他信号，提高了资源的利用率。

结合第一方面或第二方面，在一种可能的设计中，该方法还包括：向第二网络设备发送第三信息，第三信息指示第一资源。

基于该可能的设计，第一网络设备向第二网络设备指示第一资源，可以使得第二网络设备使用相同的资源进行 CLI 测量，使得该测量资源（如第一资源）上可以不存在终端设备向网络设备发送的上行信号，从而降低对基站间 CLI 测量的影响，提高 CLI 测量的准确性。

第三方面，提供了一种通信装置，该通信装置包括单元或模块，该单元或模块用于执行上述第一方面或第二方面所述任一方法。该模块或单元可以通过硬件实现，软件实现，或者通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与功能相对应的模块或单元。

在一些可能的设计中，该通信装置可以包括处理模块和收发模块。该处理模块，可以用于实现上述任一方面及其任意可能的实现方式中的处理功能。收发模块可以包括接收模块和发送模块，分别用以实现上述任一方面及其任意可能的实现方式中的接收功能和发送功能。

在一些可能的设计中，收发模块可以由收发电路、收发机、收发器或者通信接口构成。

第四方面，提供了一种通信装置，该通信装置包括处理器，该处理器被配置为执行上述第一方面或第二方面所述任一方法。该处理器可以是一个或多个。该通信装置还可以包括存储器，该存储器用于存储计算机指令，当该处理器执行该指令时，以使该通信装置执行上述第一方面或第二方面所述任一方法。该存储器可以与处理器耦合，或者，也可以独立于该处理器。该通信装置还可以包括通信接口，该通信接口，用于与该通信装置之外的模块通信。

第三方面和第四方面中的通信装置可以为第一方面中的第一网络设备，或者第一网络设备中包含的装置，比如芯片或芯片系统；或者，该通信装置可以为第二方面中的第一终端设备，或者第一终端设备中包含的装置，比如芯片或芯片系统。该通信装置是芯片时，通信装置的发送动作/功能可以理解为输出信息，通信装置的接收动作/功能可以理解为输入信息。

第五方面，提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有计算机程序或指令，当其在通信装置上运行时，使得通信装置可以执行第一方面或第二方面所述任一方法。

第六方面，提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在通信装置上运行时，使得该通信装置可以执行第一方面或第二方面所述任一方法。

第七方面，提供了一种测量资源的配置方法，该方法包括第一方面中任一方面所述的方法，以及第二方面中任一方面所述的方法。

第八方面，提供了一种通信系统，该通信系统包括第三方面或第四方面中用于执行第一方面所述任一方法的通信装置，以及第三方面或第四方面中用于执行第二方面所述任一方法的通信装置。

其中，第三方面至第八方面中任一种设计方式所带来的技术效果可参见第一方面或第二方面中不同设计方式所带来的技术效果，在此不再赘述。

附图说明

图 1 为本申请提供的一种上下行时隙配比的示意图；

图 2 为本申请提供的一种 SBF 的场景示意图；

图 3 为本申请提供的一种灵活 TDD 的场景示意图；

图 4 为本申请提供的一种 CSI-IM 资源的位置示意图；
图 5 为本申请提供的一种 CLI 测量资源的位置示意图；
图 6 为本申请提供的一种 PDCCH 的位置示意图；
图 7 为本申请提供的一种 PUSCH 内的跳频示意图；
图 8 为本申请提供的一种通信系统的结构示意图；
图 9 为本申请提供的一种测量资源的配置方法的流程示意图；
图 10 为本申请提供的一种第一时域范围的位置示意图；
图 11 为本申请提供的另一种第一时域范围的位置示意图；
图 12 为本申请提供的一种第一资源的时域位置示意图；
图 13 为本申请提供的另一种第一资源的时域位置示意图；
图 14 为本申请提供的又一种第一资源的时域位置示意图；
图 15 为本申请提供的又一种第一资源的时域位置示意图；
图 16 为本申请提供的一种第一资源的频域位置示意图；
图 17 为本申请提供的另一种第一资源的频域位置示意图；
图 18 为本申请提供的一种通信装置的结构示意图；
图 19 为本申请提供的另一种通信装置的结构示意图；
图 20 为本申请提供的又一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

在本申请的描述中，除非另有说明，“/”表示前后关联的对象是一种“或”的关系，例如，A/B 可以表示 A 或 B；本申请中的“和/或”仅仅是一种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 这三种情况，其中 A、B 可以是单数或者复数。

在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”是指两个或两个以上。“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)中的任意组合。例如，a、b 和(或)c 中的至少一项(个)，可以表示：a，b，c，a-b，a-c，b-c，或 a-b-c，其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。

另外，为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案，在本申请的实施例中，采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。

在本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念，便于理解。

可以理解，说明书通篇中提到的“实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各个实施例未必指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。可以理解，在本申请的各种实施例中，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。

可以理解，在本申请中，“当...”“...时”、“当...时”以及“若”均指在某种客观情况下会做出相应的处理，并非是限定时间，且也不要求实现时要有判断的动作，也不意味着存在其它限定。

可以理解，本申请实施例中的一些可选的特征，在某些场景下，可以不依赖于其他特征，比如其当前所基于的方案，而独立实施，解决相应的技术问题，达到相应的效果，也可以在某些场景下，依据需求与其他特征进行结合。相应的，本申请实施例中给出的装置也可以相应的实现这些特征或功能，在此不予赘述。

本申请中，除特殊说明外，各个实施例之间相同或相似的部分可以互相参考。在本申请中各个实施例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，不同的实施例根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。以下所述的本申请实施方式并不构成对本申请保护范围的限定。

为了方便理解本申请实施例的技术方案，首先给出本申请相关技术的简要介绍如下。

1、子带全双工（subband full duplex, SBFD）:

时分双工（time division duplex, TDD）广泛应用于第五代（the fifth generation, 5G）移动通信系统中。TDD 在时域上分离发送和接收，将时域资源分为上行资源和下行资源。终端设备在上行资源上发送，在下行资源上接收。

示例性的，如图 1 所示，一种可能的 TDD 上下行时隙配比为 DDDSU。其中，D 表示下行时隙，U 表示上行时隙，S 标识特殊时隙。下行时隙中的每个正交频分复用（orthogonal frequency division multiplexing, OFDM）符号（以下简称符号）都是下行符号，用于下行传输。上行时隙中的每个符号都是上行符号，用于上行传输。特殊时隙至少包括灵活符号，灵活符号既可以用于下行传输，也可以用于上行传输。

在常用的 TDD 上下行时隙配比中，上行时域资源通常较少，从而会导致 TDD 的上行覆盖降低、延迟增加。一种可能的上行增强方法是采用 SBFD。

SBFD 将下行符号上的频带划分为至少一个上行子带和至少一个下行子带，允许终端设备在下行符号的上行子带上进行上行发送。其中，SBFD 中的子带之间可能存在重叠，也可能不重叠，本申请对此不作具体限定。

示例性的，如图 2 所示，在某个时隙中，可以在频域上划分子带 1 和子带 2，允许在子带 1 上进行下行传输，在子带 2 上进行上行传输。

目前，基站支持全双工（full duplex, FD）SBFD，即在一个时隙上基站可以同时在上行子带接收，以及在下行子带发送。终端设备支持半双工（half duplex, HD）SBFD，即在一个时隙上终端设备只能在上行子带发送，或只能在下行子带接收。

2、动态/灵活 TDD:

动态/灵活 TDD 支持不同小区使用不同的上下行时隙配比，并支持上下行时隙配比的动态变化。示例性的，如图 3 所示，小区 1 使用的上下行时隙配比为 DDDSU，小区 2 使用的上下行时隙配比为 DSUUU。

3、交叉链路干扰（cross link interference, CLI）:

CLI 可以理解为由方向相反的通信链路之间的干扰。例如上行链路对下行链路的干扰，或者下行链路对上行链路的干扰。

在 SBFD 或动态 TDD 机制中，通常会引入基站间的 CLI。例如，基站 1 发送的下行信号对基站 2 接收上行信号产生的干扰。需要说明的是，除特殊说明外，本申请下述实施例中的 CLI 均指基站间的 CLI 或者称为网络设备间的 CLI。

示例性的，如图 2 所示，假设基站 1 在子带 1 上向终端设备 1 发送下行信号 1，基站 2 在子带 2 上接收终端设备 2 的上行信号 2，则基站 1 发送的下行信号 1 对基站 2 接收上行信号 2 产生的干扰即可认为基站间的 CLI。此外，由于基站支持 FD SBFD，因此，基站 2 在子带 1 上发送的下行信号，对基站 1 在子带 2 上接收的信号也会产生 CLI。

或者，如图 3 所示，假设在同一时间基站 1 的小区 1 使用的上下行时隙配比为 DDDSU，基站 2 的小区 2 使用的上下行配比为 DSUUU。若基站 1 和基站 2 同步，则在时隙 3 中，基站 1 发送的下行信号会对基站 2 接收的上行信号产生 CLI。

由于基站间 CLI 的存在，因此，需要对基站间 CLI 进行测量并进行补偿，以抑制基站间的 CLI 对上行通信的影响。

在一种可能的实施方式中，可以用信道状态信息-干扰测量（channel state information-interference measurement, CSI-IM）资源进行基站间 CLI 测量。

CSI-IM 资源原本用于小区间的下行干扰测量。CSI-IM 资源支持 pattern 0 和 pattern 1 两种时频图案。每种时频图案均占用 4 个资源元素（resource element, RE），但是两种图案的时频位置不同。如图 4 中的（a）所示，pattern 0 中，CSI-IM 资源在时域上占用两个连续的符号；如图 4 中的（b）所示在 pattern 1 中，CSI-IM 资源在时域上占用 1 个符号。

需要说明的是，本申请实施例关于时频资源的附图中，横轴代表时域，纵轴代表频域，在此统一说明，后续实施例不再赘述。

然而，若直接采用 CSI-IM 资源进行基站间的 CLI 测量，可能会存在以下问题：

1)、CSI-IM 资源可能会与上行控制信息（uplink control information, UCI）复用的时频资源冲突，导致 UCI 复用性能降低。

示例性的，造成该问题的原因在于：基站间的 CLI 测量需要进行上行接收的基站执行，即用于 CLI 测量的资源可以理解为上行资源，而 UCI 也是在上行资源中发送的，因此二者可能存在冲突。

2)、无法在同一时隙中测量不同下行信道引起的基站间 CLI。

通常，下行物理控制信道（physical downlink control channel, PDCCH）和物理下行共享信道（physical downlink shared channel, PDSCH）引起的站间 CLI 是不同的，需要分别进行测量。但是，由于 CSI-IM 在一个时隙中占用 1 个符号或 2 个连续的符号，而 PDCCH 和 PDSCH 通常不会位于 1 个符号或 2 个连续的符号上。因此，无法在同一时隙中测量 PDCCH 和 PDSCH 各自引起的基站间 CLI。

在另一种可能的实施方式中，如图 5 所示，用于基站间 CLI 测量的资源（以下简称 CLI 测量资源）可以位于时隙内的第一个符号（如图 5 中的符号 0）上，或者，可以位于 PUSCH 的第一个解调参考信号（demodulation reference signal, DMRS）之后的第一个符号（如图 5 中的符号 4）上。

然而，CLI 测量资源位于时隙内的第一个符号的情况下，可能无法测到 PDCCH 引起的基站间 CLI。示例性的，PDCCH 可以位于时隙内的任一符号上，如图 6 所示，如果 PDCCH 位于时隙的符号 5 和符号 6 上，CLI 测量资源位于时隙内的符号 0 上，那么由于 CLI 测量资源和 PDCCH 的时域位置不同，从而无法测到 PDCCH 引起的基站间 CLI。

此外，针对 PUSCH 时隙内跳频的场景，跳频前后 PUSCH 的频域位置发生变化，受到的基站间 CLI 也会发生变化，在跳频后需重新测量 CLI。如果 CLI 测量资源仅位于 PUSCH 的第一个 DMRS 之后的第一个符号上，那么跳频后的基站间 CLI 将无法测量。

示例性的，如图 7 所示，PUSCH 的第一个 DMRS 位于符号 3，第一个 DMRS 之后的第一个符号为符号 4，假设在符号 0 至符号 6 上 PUSCH 的频域位置为频域位置 1，并在符号 6 之后发生跳频，即在符号 7-13 上 PUSCH 的频域位置为频域位置 2，那么，只能在符号 4 上测量跳频前的基站间 CLI。由于其他位置上不存在 CLI 测量资源，因此，跳频后的基站间 CLI 无法测量。

综上，上述方案中 CLI 测量资源在时域上占用的符号数固定或者时域位置固定，灵活性较低。基于此，本申请提供一种测量资源的配置方法，能够灵活设置 CLI 测量资源的时域位置，从而提高测量性能。

本申请提供的技术方案可用于各种通信系统，该通信系统可以为第三代合作伙伴计划（3rd generation partnership project, 3GPP）通信系统，例如，第四代（4th generation, 4G）长期演进（long term evolution, LTE）系统、第五代（5th generation, 5G）新无线（new radio, NR）系统、车联网（vehicle to everything, V2X）系统、LTE 和 NR 混合组网的系统、或者设备到设备（device-to-device, D2D）系统、机器到机器（machine to machine, M2M）通信系统、物联网（Internet of Things, IoT）、非地面网络（non-terrestrial network, NTN），以及其他下一代通信系统等。或者，该通信系统也可以为非 3GPP 通信系统，不予限制。

其中，上述适用本申请的通信系统仅是举例说明，适用本申请的通信系统不限于此，在此统一说明，以下不再赘述。

参见图 8，为本申请提供的一种示例性的通信系统。该通信系统包括第一网络设备和第一终端设备。第一网络设备和第一终端设备之间存在上行传输。

可选的，该通信系统还可以包括第二网络设备和第二终端设备。第二网络设备和第二终端设备之间存在下行传输。第二网络设备可以理解为第一网络设备的邻站。或者，第一网络设备可以理解为第二网络设备的邻站。

进一步的，该通信系统还可以包括第三终端设备和第四终端设备。第三终端设备为第一网络设备服务的终端设备，二者之间可以存在下行传输。第四终端设备为第二网络设备服务的终端设备，二者之间可以存在上行传输。

在一种可能的实施场景中，第二网络设备和第二终端设备之间的下行传输，对第一网络设备接收第一终端设备的上行信号造成干扰，即第一网络设备和第二网络设备之间存在基站间 CLI。

需要说明的是，图 8 只是示意图，该通信系统中还可以包括其他设备，如还可以包括无线中继设备、无线回传设备、核心网设备/网元等，在图 8 中未画出。图 8 中网络设备和终端设备的数量仅是示例，通信系统中可以包括比图 8 所示更多或更少的网络设备或终端设备。

本申请实施例中，终端设备可以是具有无线收发功能的用户侧设备，或也可以是设置于该设备中的芯片或芯片系统。终端设备也可以称为用户设备（user equipment, UE）、终端、接入终端、用户单元、用户站、移动站（mobile station, MS）、远方站、远程终端、移动终端（mobile terminal, MT）、用户终端、无线通信设备、用户代理或用户装置等。终端设备例如可以是 IoT、V2X、D2D、M2M、5G 网络、或者未来演进的公共陆地移动网络（public land mobile network, PLMN）中的终端设备。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（如轮船等）；还可以部署在空中（例如飞机、气球和卫星上等）。

示例性的, 终端设备可以是无人机、IoT 设备(例如, 传感器, 电表, 水表等)、V2X 设备、无线局域网(wireless local area networks, WLAN)中的站点(station, ST)、蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议(session initiation protocol, SIP)电话、无线本地环路(wireless local loop, WLL)站、个人数字处理(personal digital assistant, PDA)设备、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备(也可以称为穿戴式智能设备)、平板电脑或带无线收发功能的电脑、虚拟现实(virtual reality, VR)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、远程医疗(remote medical)中的无线终端、智能电网(smart grid)中的无线终端、运输安全(transportation safety)中的无线终端、智慧城市(smart city)中的无线终端、智慧家庭(smart home)中的无线终端、车载终端、具有车对车(vehicle-to-vehicle, V2V)通信能力的车辆、智能网联车、具有无人机(unmanned aerial vehicle, UAV)对无人机(UAV to UAV, U2U)通信能力的无人机等等。终端设备可以是移动的, 也可以是固定的, 本申请对此不作具体限定。

本申请实施例中, 网络设备可以是具有无线收发功能的网络侧设备, 或也可以是设置于该设备中的芯片或芯片系统, 位于移动通信系统的无线接入网(radio access network, RAN), 用于为终端设备提供接入服务。网络设备可以是 LTE 或演进的 LTE 系统(LTE-Advanced, LTE-A)中的演进型基站(evolutional Node B, eNB 或 eNodeB), 如传统的宏基站 eNB 和异构网络场景下的微基站 eNB; 或者可以是 5G 系统中的下一代节点 B(next generation node B, gNodeB 或 gNB); 或者可以是传输接收点(transmission reception point, TRP); 或者可以是未来演进的 PLMN 中的基站; 或者可以是宽带网络业务网关(broadband network gateway, BNG)、汇聚交换机或非 3GPP 接入设备; 或者可以是云无线接入网络(cloud radio access network, CRAN)中的无线控制器; 或者可以是 WiFi 系统中的接入节点(access point, AP); 或者可以是无线中继节点或无线回传节点; 或者可以是 IoT、V2X、D2D、或 M2M 中实现基站功能的设备, 本申请实施例对此不作具体限定。示例性的, 本申请实施例中的基站可以包括各种形式的基站, 例如: 宏基站, 微基站(也称为小站), 中继站, 接入点等, 本申请实施例对此不作具体限定。

在一些实施场景中, 网络设备还可以是能够实现基站部分或全部功能的模块或单元, 例如, 网络设备可以是集中式单元(central unit, CU), 分布式单元(distributed unit, DU), CU 和 DU, CU-控制面(control plane, CP), CU-用户面(user plane, UP), 或者无线单元(radio unit, RU)等。CU 和 DU 可以是单独设置, 或者也可以包括在同一个网元中, 例如基带单元(baseband unit, BBU)中。RU 可以包括在射频设备或者射频单元中, 例如包括在射频拉远单元(remote radio unit, RRU)、有源天线处理单元(active antenna unit, AAU)或远程射频头(remote radio head, RRH)中。

在不同系统中, CU(或 CU-CP 和 CU-UP)、DU 或 RU 也可以有不同的名称, 但是本领域的技术人员可以理解其含义。例如, 网络设备可以是开放无线接入网(open RAN, ORAN)系统中的网络设备或网络设备的模块。在 ORAN 系统中, CU 还可以称为开放(open, O)-CU, DU 还可以称为 O-DU, CU-CP 还可以称为 O-CU-CP, CU-UP 还可以称为 O-CU-UP, RU 还可以称为 O-RU。本申请中的 CU(或 CU-CP、CU-UP)、DU 和 RU 中的任一单元, 可以通过软件模块、硬件模块、或者软件模块与硬件模块结合来实现。

在一些实施场景下, 网络设备还可以称为无线接入网(radio access network, RAN)节点或 RAN 设备或接入网设备, 或者网络设备也可以有其他命名方式, 本申请对此不作具体限定。

本申请中的终端设备或网络设备的全部或部分功能也可以通过在硬件上运行的软件功能来实现, 或者通过平台(例如云平台)上实例化的虚拟化功能来实现。本申请中的终端设备或网络设备还可以是能实现全部或部分终端设备或网络设备功能的逻辑节点、逻辑模块或软件。

下面将结合附图, 以图 8 所示的网络设备和终端设备之间的交互为例, 对本申请实施例提供的测量资源的配置方法进行展开说明。

可以理解的, 本申请实施例中, 网络设备或终端设备可以执行本申请实施例中的部分或全部步骤或操作, 这些步骤或操作仅是示例, 本申请实施例还可以执行其它步骤或操作或者各个步骤或操作的变形。此外, 各个步骤或操作可以按照本申请实施例呈现的不同的顺序来执行, 并且有可能并非要执行本申请实施例中的全部步骤或操作。例如, 当第一网络设备为 CU、DU 或 RU 时, 可能仅执行本申请实施例中描述的由第一网络设备执行的部分步骤或操作, 其他操作由至少一个其他网络设备执行。

需要说明的是, 本申请下述实施例中各个设备之间的消息名字或消息中各参数的名字等只是一个示例, 具体实现中也可以是其他的名字, 本申请实施例对此不作具体限定。

如图 9 所示, 为本申请实施例提供的一种测量资源的配置方法的流程示意图, 该测量资源的配置方法

包括如下步骤：

S901、第一网络设备向第一终端设备发送第一信息。相应的，第一终端设备接收来自第一网络设备的第一信息。

其中，第一信息指示第一资源，第一资源用于 CLI 测量。具体的，第一资源用于基站间 CLI（或称为网络设备间 CLI）测量。

在一种可能的实施方式中，第一资源为时域周期资源。即第一资源在时域上是周期性重复的。示例性的，第一资源的重复周期可以以时隙、符号等为单位，或者可以以时长（如毫秒（ms）等）为单位。

在另一种可能的实施方式中，第一资源位于第一时域范围内。第一时域范围为一个时间单元内 PUSCH 的时域位置，或者，第一时域范围为 PUSCH 内的每次跳频对应的时域位置。

作为一种可能的实现，本申请实施例中的时间单元可以进一步包括多个子时间单元。示例性的，时间单元可以为无线帧、半帧、子帧、时隙、迷你子帧、迷你时隙、传输时机（transmission occasion, TO）等。子时间单元可以为半帧、子帧、时隙、OFDM 符号等。

可选的，第一信息还可以指示第一终端设备不能在第一资源上发送上行信号，或者，指示不允许第一终端设备在第一资源上发送上行信号，或者，指示第一资源不用于承载上行信号。

由于第一资源用于基站间 CLI 测量，即用于测量其他网络设备（如第二网络设备）对第一网络设备的上行接收造成的干扰。因此，不期望第一终端设备在第一资源上发送上行信号。若第一终端设备在第一资源上发送上行信号，那么在第一资源上进行基站间 CLI 测量时，该第一资源上也会存在第一终端设备的上行信号，该上行信号会影响基站间 CLI 测量的准确性。

在一种可能的实施方式中，第一信息可以承载于无线资源控制（radio resource control, RRC）信令中。该场景下，可以认为第一资源是通过 RRC 信令半静态配置的。

可选的，第一信息承载于 RRC 信令中的情况下，第一信息可以是小区级别的信息。即第一网络设备可以向当前小区内的所有终端设备发送第一信息以指示第一资源。当前小区可以理解为第一终端设备的当前服务小区。

在另一种可能的实施方式中，第一信息可以承载于下行控制信息（downlink control information, DCI）中。该场景下，在第一信息之前，第一网络设备可以向第一终端设备配置第一资源集合，第一资源集合中的资源可以用于 CLI 测量。第一信息可以从第一资源集合中指示第一资源。第一资源可以是第一资源集合中的一个或多个资源，当第一信息指示第一资源集合中的多个资源时，该多个资源同时生效，均用于 CLI 测量。示例性的，第一网络设备可以通过 RRC 信令向第一终端设备配置第一资源集合。即第一网络设备可以通过 RRC 信令半静态配置第一资源集合，再通过 DCI 动态指示第一资源。

可选的，第一信息承载于 DCI 中的情况下，第一资源集合可以是小区级别的信息。即第一网络设备可以向当前小区内的所有终端设备配置第一资源集合。

在第一网络设备向当前小区中的所有终端设备指示第一资源或第一资源集合的情况下，第一网络设备期望当前小区中的终端设备均不在第一资源或第一资源集合中的资源上发送上行信号。该场景下，当前小区中的终端设备均可以获知第一资源或第一资源集合用于 CLI 测量，从而，终端设备可以不在第一资源或第一资源集合中的资源上发送上行信号，降低对 CLI 测量影响。

S902、第一网络设备在第一资源上测量 CLI。

在一种可能的实施方式中，第一网络设备在第一资源上测量第二网络设备对第一网络设备造成的基站间 CLI。

作为一种可能的实现，第二网络设备可以向第二终端设备发送下行信号（记为第二信号）。第一网络设备可以在第一资源上测量第二网络设备向第二终端设备发送的第二信号的信号质量或信号强度或协方差矩阵等，该信号质量或信号强度或协方差矩阵即可理解为第二网络设备对第一网络设备造成的基站间 CLI。

在一种可能的实施方式中，该方法还可以包括如下步骤：

S903、第一网络设备向第一终端设备发送第二信息。相应的，第一终端设备接收来自第一网络设备的第二信息。

其中，第二信息指示第二资源。第二资源为 PUSCH 所在的资源，或者说，第二资源用于承载 PUSCH。示例性的，第二信息可以承载于调度 PUSCH 的 DCI 或 RRC 信令中。

在一种可能的实施方式中，第二资源和第一资源在时域和/或频域上存在重叠。

需要说明的是，步骤 S903 和步骤 S901 在时间上没有先后顺序的。可以先执行步骤 S903，再执行步骤 S901；或者，可以先执行步骤 S901，再执行步骤 S903；或者，可以同时执行步骤 S901 和 S903。即，第二

信息可以在第一信息之前、之后、或同时发送。本申请对此不作具体限定。

可选的，第一信息和第二信息可以携带在同一条消息中，或者，第一信息和第二信息可以携带在不同消息中，本申请对此不作具体限定。

S904、第一终端设备在第三资源上向第一网络设备发第一信号。相应的，第一网络设备在第三资源上接收来自第一终端设备的第一信号。

其中，第三资源不包括第一资源。第三资源为第二资源中与第一资源不重叠的资源。

在一种可能的实施方式中，步骤 S904 之前，第一终端设备可以根据第一信息和第二信息确定第三资源。示例性的，第三资源是第二资源和第一资源的差集，即第三资源为第二资源中与第一资源不重叠的资源。此外，步骤 S904 之前，第一网络设备也需要确定第三资源，确定方式与第一终端设备一致，在此不再赘述。

在一种可能的实施方式中，步骤 S904 之前，第一终端设备可以通过如下两种方式生成第一信号：

方式一、通过速率匹配的方式生成第一信号。示例性的，该方式一下，第一终端设备可以执行如下步骤：

1) 根据第三资源的大小确定可用于 TB 传输的编码比特总数 G 。

示例性的，该编码比特总数可以是根据第三资源包括的 RE 总数、第一信号的调制阶数以及第一信号的层数（或称为传输层数或流数）确定的。例如，该编码比特总数满足如下关系：

$$G = N_{RE,3} \times Q_m \times N_L$$

其中， $N_{RE,3}$ 表示第三资源包括的 RE 总数。 Q_m 表示第一信号的调制阶数。 N_L 表示第一信号的层数。

2) 根据编码比特总数 G 对上行 TB 进行信道编码和速率匹配。

3) 将速率匹配输出的比特序列映射至第三资源。

方式二、通过打孔的方式生成第一信号。示例性的，该方式二下，第一终端设备可以执行如下步骤：

1) 根据第二资源的大小确定可用于 TB 传输的编码比特总数 G 。

示例性的，该编码比特总数可以是根据第二资源包括的 RE 总数、第一信号的调制阶数以及第一信号的层数（或称为传输层数或流数）确定的。例如，该编码比特总数满足如下关系：

$$G = N_{RE,2} \times Q_m \times N_L$$

其中， $N_{RE,2}$ 表示第二资源包括的 RE 总数。 Q_m 表示第一信号的调制阶数。 N_L 表示第一信号的层数。

2) 根据编码比特总数 G 对上行 TB 进行信道编码和速率匹配。

3) 将速率匹配输出的比特序列映射至第二资源。

4) 将第二资源中与第一资源重叠的 RE 上的比特丢弃。

可选的，上述方式一的步骤 3) 或方式二的步骤 4) 中得到的资源映射结果可以理解为第一信号在频域上的信号。之后，第一终端设备可以将资源映射结果转换为时域信号后发送给第一网络设备。

可以理解的是，在第二资源和第一资源不重叠的情况下，第三资源即为第二资源，上述方式一和方式二的结果相同。

需要说明的是，步骤 S904 和步骤 S902 在时间上没有先后顺序的。可以先执行步骤 S902，再执行步骤 S904；或者，可以先执行步骤 S904，再执行步骤 S902；或者，可以同时执行步骤 S902 和 S904，本申请对此不作具体限定。

在一种可能的实施方式中，第一网络设备还可以向第三终端设备发送下行信号（记为第三信号），相应的，第三终端设备接收来自第一网络设备的第三信号。第四终端设备还可以向第二网络设备发送上行信号（记为第四信号），相应的，第二网络设备接收来自第四终端设备的第四信号。

可选的，第一信号、第二信号、第三信号、以及第四信号可以是同时传输的，即四者的传输时间或时域位置存在重叠或相同。

该场景下，第一网络设备向第三终端设备发送的第三信号可能对第二网络设备接收第四信号造成干扰，即第一网络设备也会对第二网络设备造成基站间 CLI。此时，第二网络设备也可以在第一资源上测量该基站间 CLI。

可选的，第一网络设备确定第一资源或第一资源集合后，可以向第二网络设备发送第三信息，该第三信息指示第一资源或第一资源集合。第二网络设备收到第三信息后，可以向第二网络设备服务的终端设备发送第四信息以指示第一资源，还可以进一步的指示终端设备不在第一资源上发送上行信号。

示例性的，第二网络设备服务的终端设备可以是第三终端设备或第一小区内所有终端设备。其中，第一小区为第二网络设备管理的第三终端设备的服务小区。此外，第四信息的实现可参考上述第一信息的

相关描述,第二网络设备的行为可参考上述第一网络设备的相关描述,第四终端设备的行为可参考上述第一终端设备的相关描述,第二终端设备的行为和第三终端设备的行为类似。

可选的,第一网络设备还可以向第二网络设备外的其他网络设备指示第一资源或第一资源集合。其他网络设备获知第一资源或第一资源集合后,也可以指示其服务的终端设备不在第一资源或第一资源集合上发送上行信号,并且可以在第一资源或第一资源集合上进行基站间 CLI 测量。

基于该方案,由于相邻的多个网络设备使用相同的资源进行 CLI 测量,使得该测量资源(如第一资源)上可以不存在终端设备向网络设备发送的上行信号,从而降低对基站间 CLI 测量的影响,提高 CLI 测量的准确性。

本申请实施例提供的测量资源配置方法中,第一资源(即 CLI 测量资源)可以是时域周期资源,从而网络设备可以灵活配置第一资源的周期、所在的时间单元以及子时间单元,提高 CLI 测量性能。或者,第一资源可以位于一个时间单元内 PUSCH 的时域位置内,从而网络设备可以在 PUSCH 的时域位置内灵活配置第一资源,避免第一资源与 DMRS 和/或 UCI 的重复,提高 CLI 测量性能。或者,第一资源可以位于 PUSCH 内的每次跳频对应的时域位置内,使得每次跳频对应的时域位置内均存在 CLI 测量资源,从而在每次跳频前后均可以进行 CLI 测量,提高 CLI 测量性能。

基于上述方案,由于网络设备能够获知 UCI 的时频资源位置,因此网络设备在配置 CLI 测量资源时,可以尽量使得 CLI 测量资源不与 UCI 的时域位置存在重叠。此外,可以在一个时隙中配置多个 OFDM 符号作为 CLI 测量资源,如在 PDCCH 和 PDSCH 的时域位置对应的 OFDM 符号上配置 CLI 测量资源,从而实现同一时隙中 PDCCH 和 PDSCH 各自引起的基站间 CLI 的测量。再者,可以根据 PDCCH 的位置灵活调整 CLI 测量资源的位置,使得网络设备能够测量 PDCCH 引起的基站间 CLI。另外,可以在 PUSCH 的每次跳频对应的时域位置内均配置 CLI 测量资源,从而使得网络设备在每次跳频前后均可以进行 CLI 测量,能够灵活支持 PUSCH 跳频,提高 PUSCH 跳频场景下的测量性能。

以上对本申请实施例提供的测量资源的配置方法的整体流程进行了说明。下面对第一资源和第一信息进行详细介绍。

在一种可能的实施方式中,第一资源为时域周期资源的情况下,第一信息指示以下至少一项:第一资源的周期(或称为重复偏置)、偏置(或称为重复偏置)、或第一资源所在的子时间单元。其中,偏置用于指示第一资源所在的时间单元。

示例性的,第一资源的周期 T 的取值可以为 $\{1,2,4,5,8,10,16,20,32,40,64,80,160,320,640\}$ 中的一个,相应的,偏置 $offset$ 的取值可以为 $offset = 0,1,\dots,T-1$ 。其中,周期和偏置的单位可以为时间单元。偏置等于 x 可以理解为:第一资源所在的时间单元为第一资源的一个周期中的第 $x+1$ 个时间单元,或者,第一资源所在的时间单元为 T 个时间单元中的第 $x+1$ 个时间单元。例如,以 T 等于 4, $offset$ 等于 0 为例,则第一资源所在的时间单元可以为时间单元 0、时间单元 4、时间单元 8、时间单元 12 等。

在第一信息指示第一资源所在的子时间单元的情况下:

作为一种可能的实现,第一信息可以包括第一比特位图。第一比特位图包括 X 个比特, X 个比特与第一资源所在的时间单元中的 X 个子时间单元一一对应。其中, X 为第一资源所在的时间单元包括的子时间单元的总数。该 X 个比特中,取值为第一数值的比特对应的子时间单元为第一资源所在的子时间单元,取值为第二数值的比特对应的子时间单元不是第一资源所在的子时间单元。

示例性的,第一数值可以为“1”,相应的,第二数值可以为“0”。或者,第一数值可以为“0”,相应的,第二数值可以为“1”。

示例性的,以时间单元为时隙,子时间单元为 OFDM 符号, X 等于 14,第一数值等于“1”为例,第一比特位图为 $\{0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0\}$ 的情况下,指示第一资源所在的 OFDM 符号为时隙内中间的 10 个 OFDM 符号。若时隙内的 14 个 OFDM 符号的索引为 0-13,则第一资源为时隙内索引为 2-11 的 OFDM 符号。

作为另一种可能的实现,第一信息可以包括第二比特位图。第二比特位图包括 Y 个比特, Y 个比特与第一资源所在的时间单元中的 Y 个子时间单元一一对应。该 Y 个子时间单元不包括用于承载 DMRS 的子时间单元。即第二比特位图中的 Y 个比特与除去 DMRS 所在符号外的 OFDM 符号一一对应。该 Y 个比特中,取值为第一数值的比特对应的子时间单元为第一资源所在的子时间单元, Y 为正整数, Y 小于或等于 X 。第一数值可参考前述相关说明,在此不再赘述。

示例性的,以时间单元为时隙,子时间单元为 OFDM 符号, X 等于 14,第一数值等于“1”,时隙内的 14 个 OFDM 符号的索引为 0-13 为例,假设索引为 2 和 3 的 OFDM 符号用于承载 DMRS,则 Y 等于

12, 比特位图中的前两个比特分别对应索引为 0 和 1 的 OFDM 符号, 后 10 个比特分别对应索引为 4-13 的 OFDM 符号。在第二比特位图为 {0,0,1,1,1,1,1,1,1,0,0} 的情况下, 指示第一资源为时隙内索引为 4-11 的 OFDM 符号。

在一种可能的实施方式中, 在第一资源位于第一时域范围内的情况下, 本申请实施例中的 PUSCH 可能存在如下四种情况:

情况一、无 PUSCH 重复。

在该情况一中, PUSCH 通常位于在一个时间单元内, 即 PUSCH 所在的时域资源位于一个时间单元内, 该时间单元内的 PUSCH 可以理解为一个 PUSCH。此时, 第一时域范围为一个时间单元内 PUSCH 的时域位置, 也可以理解为: 第一时域范围为 PUSCH 的时域位置。

示例性的, 如图 10 中的 (a) 所示, 以时间单元为时隙, 子时间单元为 OFDM 符号为例, 假设 PUSCH#1 在时隙 1 内传输, 占用时隙 1 内的 OFDM 符号 1-13, 另一 PUSCH#2 在时隙 2 内传输, 占用时隙 2 内的 OFDM 符号 1-13。那么, 对于 PUSCH#1, 第一时域范围为时隙 1 内的符号 1-13。对于 PUSCH#2, 第一时域范围为时隙 2 内的符号 1-13。

情况二、PUSCH 重复类型 A (PUSCH repetition type A):

在 PUSCH 重复类型 A 中, PUSCH 重复 K 次, 且一个时间单元内仅重复一次。即 PUSCH 在 K 个时间单元内共重复 K 次, 每个时间单元内 PUSCH 的时域位置相同。其中, K 为正整数。

在一种可能的实施方式中, PUSCH 重复 K 次可以理解为 PUSCH 共传输 K 次。此时, 首次 PUSCH 传输也可以理解一次 PUSCH 重复。

在一种可能的实施方式中, 可以将 PUSCH 的 K 次重复理解为一个 PUSCH, 该 PUSCH 的时域位置位于 K 个时间单元中。此时, 每个时间单元内重复 (repetition) 的时域位置均可以理解为一个第一时域范围。即, 第一时域范围为一个时间单元内 PUSCH 的时域位置, 可以理解为: 第一时域范围为 PUSCH 重复类型 A 中每个时间单元内重复的时域位置。

可选的, 时间单元内重复的时域位置也可以理解为: 时间单元内用于 PUSCH 重复的时域位置, 或者, 时间单元内 PUSCH 的时域位置, 三者可以相互替换。

示例性的, 如图 10 中的 (b) 所示, 以时间单元为时隙, 子时间单元为 OFDM 符号, K 等于 3, 即 PUSCH 在 3 个时隙内重复 3 次为例, 假设时隙 1-3 中的每个时隙内的 OFDM 符号 2-9 用于承载 PUSCH, 那么, 可以认为整个 PUSCH 的时域位置包括时隙 1 内的 OFDM 符号 2-9、时隙 2 内的 OFDM 符号 2-9、以及时隙 3 内的 OFDM 符号 2-9。此外, 时隙 1 内的 OFDM 符号 2-9、时隙 2 内的 OFDM 符号 2-9、以及时隙 3 内的 OFDM 符号 2-9 各自为一个第一时域范围。即可以认为该场景下存在 3 个第一时域范围。

情况三、PUSCH 重复类型 B (PUSCH repetition type B):

在一种可能的实施方式中, 在 PUSCH 重复类型 B 中, PUSCH 重复 K 次, 且一个时间单元内至少重复一次, 例如, 一个时间单元内可以存在 2 次 PUSCH 重复。即 PUSCH 在 Q 个时间单元内共重复 K 次。其中, K 为正整数, Q 为小于或等于 K 的正整数。

示例性的, 在 PUSCH 重复类型 B 中, 网络设备可以先指示名义重复 (nominal repetition) 时域位置和名义重复次数, 例如, 指示名义重复的时域位置在时隙内的起始 OFDM 符号和连续 OFDM 符号数和名义重复次数。其中, 从第二个名义重复 (或称为名义 PUSCH) 开始, 下一个名义重复的起始 OFDM 符号为上一个名义重复的终止 OFDM 符号的下一个 OFDM 符号。以首次名义重复的时域位置在时隙内的起始 OFDM 符号为符号 0, 连续 OFDM 符号数等于 6, 名义重复次数等于 4 为例, 则名义重复的时域资源可以如图 10 中的 (c) 所示。

后续, 终端设备可以在该名义重复时域位置中确定实际重复的时域位置进行 PUSCH 重复传输。其中, 实际重复的时域位置可以包括名义重复时域位置中除无效位置之外的时域位置。示例性的, 无效位置可以包括被高层参数配置为下行符号的 OFDM 符号、高层参数配置的无效符号。此外, 无效时域位置的边界以及时间单元边界可以作为实际 PUSCH 重复的边界。

示例性的, 如图 10 中的 (c) 所示, 时隙 1 中的 OFDM 符号 2 和 OFDM 符号 5, 以及时隙 2 中的 OFDM 符号 5 被配置为下行符号, 且时隙 1 中的 OFDM 符号 6 和 OFDM 符号 7, 以及时隙 2 中的 OFDM 符号 6 和 OFDM 符号 7 被配置为无效符号。基于此, 图 10 中的 (c) 所示示例中存在 7 次实际 PUSCH 重复。

在一种可能的实施方式中, 每个时间单元内实际重复 (actual repetition) 的时域位置均可以理解为一个第一时域范围。即, 第一时域范围为一个时间单元内 PUSCH 的时域位置, 可以理解为: 第一时域范围为

PUSCH 重复类型 B 中每个时间单元内实际重复的时域位置。

可选的, 时间单元内实际重复的时域位置也可以理解为: 时间单元内实际用于 PUSCH 重复的时域位置, 或者, 时间单元内实际 PUSCH 重复的时域位置, 或者, 时间单元内 PUSCH 的实际时域位置, 或者, 时间单元内 PUSCH 实际占用的时域位置, 五者可以相互替换。

示例性的, 如图 10 中的 (c) 所示, 可以认为该场景下存在 7 个第一时域范围, 该 7 个第一时域范围分别为 7 次实际 PUSCH 重复的时域位置, 如首个第一时域范围为第 1 次实际 PUSCH 重复的时域位置, 即时隙 1 中的 OFDM 符号 0 和 OFDM 符号 1, 以此类推, 不再赘述。

情况四、跨多个时间单元的传输块 (transport block, TB)。

示例性的, 在时间单元为时隙的情况下, 该情况四可以理解为跨多时隙传输块 (transport block over multi-slot, TBoMS)。

在跨多个时间单元的 TB 场景中, 使用多个时间单元传输一个较大的 TB。每个时间单元上传输 TB 的一部分。此时, 可以将整个 TB 的传输看作一个 PUSCH。该 PUSCH 的时域位置占用多个时间单元, 每个时间单元内 PUSCH 的时域位置均可以理解为一个第一时域范围。即, 第一时域范围为一个时间单元内 PUSCH 的时域位置, 可以理解为: 第一时域范围为跨多个时间单元的 TB 在每个时间单元内的时域位置。

示例性的, 如图 10 中的 (d) 所示, 以时间单元为时隙, 子时间单元为 OFDM 符号, TB 在 2 个时间单元内传输为例, 假设时隙 1-2 中的每个时隙内的 OFDM 符号 0-13 用于承载 TB, 那么, 可以认为整个 PUSCH 的时域位置包括时隙 1 和时隙 2 内的所有 OFDM 符号。此外, 时隙 1 内的 OFDM 符号 0-13 以及时隙 2 内的 OFDM 符号 0-13 各自为一个第一时域范围。即可以认为该场景下存在 2 个第一时域范围。

作为一种可能的实施方式, PUSCH 内的跳频可以理解为一个时间单元内 PUSCH 的跳频。一个时间单元内 PUSCH 的一种频域位置可以理解为一个跳频。例如可以认为图 7 所示的示例中存在两次跳频, 分别称为第一跳和第二跳。

示例性的, 以时间单元为时隙, 即时隙内跳频为例, 时隙内跳频的跳频图案可以满足如下关系:

$$RB_{start} = \begin{cases} RB_{start} & i = 0 \\ (RB_{start} + RB_{offset}) \bmod N_{BWP}^{size} & i = 1 \end{cases}$$

其中, $i = 0$ 和 $i = 1$ 分别指第一跳和第二跳。 RB_{start} 指上行带宽内 PUSCH 的起始资源块 (resource block, RB), 上行带宽例如可以为上行部分带宽 (bandwidth part, BWP) 或上行载波。 RB_{offset} 指两次跳频的跳频间隔, RB_{offset} 以 RB 为单位。第一跳的符号数为 $\lfloor N_{symbol}^{PUSCH,s} / 2 \rfloor$, 第二跳的符号数为 $N_{symbol}^{PUSCH,s} - \lfloor N_{symbol}^{PUSCH,s} / 2 \rfloor$ 。 $N_{symbol}^{PUSCH,s}$ 为一个时隙内 PUSCH 占用的符号数。

作为一种可能的实施方式, PUSCH 内的每次跳频对应的时域位置, 也可以理解为: 一个时间单元内 PUSCH 的每次跳频对应的时域位置, 和/或, 一个时间单元内 PUSCH 的每个频域位置对应的时域位置。一个时间单元内 PUSCH 的跳频可参考上述时隙内跳频的相关说明, 在此不再赘述。

可选的, 在上述情况一下, 若一个时间单元内的 PUSCH 内存在两次跳频, 即该时间单元内的 PUSCH 存在两种频域位置, 那么每种频域位置对应的时域位置均可以理解为一个第一时域范围。

示例性的, 如图 11 中的 (a) 所示, 以时间单元为时隙, 子时间单元为 OFDM 符号, 时隙内进行了一次跳频为例, 假设 PUSCH#1 在时隙 1 内传输, 占用时隙 1 内的 OFDM 符号 1-13, 并且在 OFDM 符号 1-7 中 PUSCH 的频域位置为频域位置 1, 在 OFDM 符号 8-13 中 PUSCH 的频域位置为频域位置 2, 那么 OFDM 符号 1-7 可以理解为一个第一时域范围, OFDM 符号 8-13 可以理解为一个第二时域范围。

可选的, 在上述情况二下, 若 PUSCH 重复类型 A 中的每个时间单元内的 PUSCH 内均存在两次跳频, 即每个时间单元内的 PUSCH 均存在两种频域位置, 那么每个时间单元内的每种频域位置对应的时域位置均可以理解为一个第一时域范围。

示例性的, 如图 11 中的 (b) 所示, 以时间单元为时隙, 子时间单元为 OFDM 符号, K 等于 3 为例, 假设时隙 1-3 中的每个时隙内的 OFDM 符号 2-9 用于承载 PUSCH, 且每个时隙内的 OFDM 符号 2-5 中 PUSCH 的频域位置为频域位置 1, OFDM 符号 6-9 中 PUSCH 的频域位置为频域位置 2, 那么每个时隙内的 OFDM 符号 2-5 可以理解为一个第一时域范围, 每个时隙内的 OFDM 符号 6-9 可以理解为一个第二时域范围, 即可以认为该场景下存在 6 个第一时域范围。

可选的, 在上述情况四下, 若跨多个时间单元的 TB 在每个时间单元内均存在两次跳频, 那么每个时间单元内的每次跳频对应的时域位置均可以理解为一个第一时域范围, 可参考上述图 11 中的 (b) 所述的示例, 在此不再赘述。

在第一资源位于第一时域范围内的情况下，第一信息可以指示第一时域范围内的N个子时间单元，该N个子时间单元即为第一资源所在的子时间单元，N为正整数。例如，N等于1，即一个第一时域范围内存在一个子时间单元用于CLI测量。

示例性的，第一信息可以包括该N个子时间单元的索引。该N个子时间单元的索引可以是子时间单元在时间单元内的索引，或者，可以是子时间单元在第一时域范围内的索引。以时间单元为时隙，子时间单元为OFDM符号，一个时隙包括14个OFDM符号（索引为0-13）为例：

在第一时域范围为一个时间单元内PUSCH的时域位置，且PUSCH的时域位置包括时隙内索引为1-13的OFDM符号的情况下，若N个子时间单元的索引是子时间单元在时间单元内的索引，那么该N个子时间单元的索引可以位于0-13内。若N个子时间单元的索引是子时间单元在第一时域范围内的索引，那么第一时域范围包括13个子时间单元，该N个子时间单元的索引可以位于0-12内。

在第一时域范围为PUSCH内的每次跳频对应的时域位置的情况下，假设第一终端设备在发送PUSCH时，在一个时隙内第一跳的时域位置为OFDM符号0-6，第二跳的时域位置为OFDM符号7-13，若N个子时间单元的索引是子时间单元在时间单元内的索引，那么第一跳对应的该N个子时间单元的索引可以位于0-6内，第二跳对应的该N个子时间单元的索引可以位于7-13内。

若N个子时间单元的索引是子时间单元在第一时域范围内的索引，第一跳和第二跳对应的N个子时间单元的索引均可以位于0-6内。

在第一时域范围为PUSCH内的每次跳频对应的时域位置的情况下，每次跳频对应的N个子时间单元在第一时域范围内的位置可以相同，此时，第一信息可以仅指示N个子时间单元，例如，以N等于1为例，第一信息可以指示每个第一时域范围内的第n个子时间单元为第一资源所在的子时间单元。第一信息可以包括索引n。

或者，每次跳频对应的N个子时间单元在第一时域范围内的位置可以不同，此时，第一信息可以分别指示每个第一时域范围内的N个子时间单元。例如，以N等于1，一个时间单元内存在两次跳频为例，第一信息可以指示第一跳对应的第一时域范围内的第n个子时间单元为第一资源所在的子时间单元，以及指示第二跳对应的第一时域范围内的第m个子时间单元为第一资源所在的子时间单元。其中，n和m不同，第一信息可以包括索引n和索引m。

可选的，第一信息可以承载于RRC信令中，此时可以认为该N个子时间单元是半静态配置的。或者，第一信息可以承载于DCI中，此时可以认为该N个子时间单元是动态配置的。在第一信息承载于DCI中的情况下，在DCI之前，第一网络设备可以配置候选子时间单元集合，DCI可以从该候选子时间单元集合中指示N个子时间单元。

在第一资源位于第一时域范围内的情况下，第一资源的时域位置可以满足以下多项条件中的至少一项：

1)、第一资源的时域位置为第一时域范围内第一个不用于承载DMRS的子时间单元。

示例性的，如图12中的(a)所示，以一个时隙内PUSCH的时域位置包括OFDM符号1-13，即第一时域范围包括OFDM符号1-13为例，假设OFDM符号3用于承载DMRS，那么第一时域范围内第一个不用于承载DMRS的子时间单元为OFDM符号1。

2)、第一资源的时域位置为第一时域范围内第一个不用于承载UCI的子时间单元。可参考条件1)中的相关说明，在此不再赘述。

3)、第一资源的时域位置为第一时域范围内第一个不用于承载DMRS，且不用于承载UCI的子时间单元。

示例性的，如图12中的(b)所示，以一个时隙内PUSCH的时域位置包括OFDM符号1-13，即第一时域范围包括OFDM符号1-13为例，假设OFDM符号3用于承载DMRS，且OFDM符号4用于承载UCI，那么第一时域范围内第一个不用于承载DMRS，且不用于承载UCI的子时间单元为OFDM符号1。或者，如图12中的(c)所示，假设OFDM符号1用于承载DMRS，OFDM符号2用于承载UCI，那么第一时域范围内第一个不用于承载DMRS，且不用于承载UCI的子时间单元为OFDM符号3。

4)、第一资源的时域位置为第一时域范围内第一个用于承载DMRS的子时间单元之后的，第一个不用于承载DMRS的子时间单元。

示例性的，如图13所示，以一个时隙内PUSCH的时域位置包括OFDM符号1-13，即第一时域范围包括OFDM符号1-13为例，假设OFDM符号3和OFDM符号4用于承载DMRS，那么第一个用于承载DMRS的子时间单元为OFDM符号3。OFDM符号3之后的第一个不用于承载DMRS的子时间单元为OFDM符号5。即，第一时域范围内第一个用于承载DMRS的子时间单元之后的，第一个不用于承载DMRS

的子时间单元为 OFDM 符号 5。

5)、第一资源的时域位置为第一时域范围内第一个用于承载 UCI 的子时间单元之后的，第一个不用于承载 UCI 的子时间单元。可参考条件 4) 中的相关说明，在此不再赘述。

6)、第一资源的时域位置为第一时域范围内第一个用于承载 DMRS 的子时间单元之后的，第一个不用于承载 DMRS 且不用于承载 UCI 的子时间单元。

示例性的，如图 14 所示，以一个时隙内 PUSCH 的时域位置包括 OFDM 符号 1-13，即第一时域范围包括 OFDM 符号 1-13 为例，假设 OFDM 符号 3 用于承载 DMRS，OFDM 符号 4 用于承载 UCI，那么第一个用于承载 DMRS 的子时间单元为 OFDM 符号 3，OFDM 符号 3 之后的第一个不用于承载 DMRS 且不用于承载 UCI 的子时间单元为 OFDM 符号 5。

7)、第一资源的时域位置为第一时域范围内第一个用于承载 UCI 的子时间单元之后的，第一个不用于承载 DMRS 且不同于承载 UCI 的子时间单元。可参考条件 6) 的相关说明，在此不再赘述。

可选的，第一资源的时域位置满足上述至少一项条件的情况下，协议可以定义上述 7 种条件或者第一网络设备可以预先向第一终端设备配置上述 7 种条件，该场景下，第一信息可以指示上述 7 种条件中的至少一种，例如第一信息包括至少一种条件的索引。或者，协议可以定义上述 7 种条件中的一种，此时，第一网络设备和第一终端设备默认第一资源的时域位置满足的条件为协议定义的条件，第一信息可以指示第一资源的频域位置，不指示第一资源的时域位置。

可选的，UCI 可以满足以下至少一项：

UCI 为混合自动重传请求确认 (hybrid automatic repeat request-acknowledgement, HARQ-ACK) 信息；

UCI 包括 HARQ-ACK 信息和信道状态信息参考信号 (channel state information-reference signal, CSI-RS) 部分 1；

UCI 包括 HARQ-ACK 信息、CSI-RS 部分 1、以及 HARQ-ACK 和配置授权 (configured grant, CG) UCI (即 CG-UCI) 的联合编码；

UCI 包括 HARQ-ACK 信息、CSI-RS 部分 1、CSI-RS 部分 2、以及 HARQ-ACK 和 CG-UCI 的联合编码；

UCI 为 HARQ-ACK 和 CG-UCI 的联合编码；

UCI 包括 HARQ-ACK 信息以及 HARQ-ACK 和 CG-UCI 的联合编码。

可选的，上述图 12 至图 14 以第一时域范围为一个时间单元内 PUSCH 的时域位置为例进行说明，在第一时域范围为 PUSCH 的每次跳频对应的时域位置的情况下，可以将图 12 至图 14 中 PUSCH 的时域位置替换为一次跳频对应的时域位置进行理解，在此不再赘述。

在一种可能的实施方式中，时域上周期性重复的第一资源 (即为第一类测量资源) 和位于第一时域范围内的第一资源 (记为第二类测量资源) 可以同时存在，或者也可以在某一时间内存在两类测量资源中的一类。即第一网络设备可以同时配置第一类测量资源和第二类测量资源，或者，在某段时间内仅配置第一类测量资源或仅配置第二类测量资源。

在一种可能的实施方式中，第一资源的时域位置与第四资源的时域位置不存在重叠。其中，第四资源用于承载 DMRS，和/或，第四资源用于承载 UCI。也就是说，第一资源的时域位置与 DMRS 和/或 UCI 的时域位置不存在重叠。

基于该可能的实施方式，在第一资源的时域位置与 DMRS 和/或 UCI 的时域位置不存在重叠的情况下，CLI 测量不会对 DMRS 和/或 UCI 造成影响，从而不会影响上行数据的解调和/或 UCI 的传输，提高上行数据和/或 UCI 的传输性能。

在一种可能的实施方式中，若 CLI 测量资源的时域位置与第四资源存在重叠，那么可以按照如下准则进行处理：

1) 丢弃 CLI 测量资源，或者认为 CLI 测量资源为空集。该场景下，可以认为优先进行 DMRS 和/或 UCI 的传输，放弃 CLI 测量。

2) 丢弃 CLI 测量资源中与第四资源重叠的部分。

作为一种可能的实现，第一网络设备可以向第一终端设备指示 CLI 测量资源，但是该测量资源中可能存在与第四资源重叠的部分，那么第一终端设备和第一网络设备可以将原 CLI 测量资源中与第四资源重叠的部分丢弃，使用不与第四资源重叠的部分进行 CLI 测量。

也就是说，第一信息指示第一资源可以包括：第一信息指示第五资源，第五资源用于 CLI 测量，即第五资源为原 CLI 测量资源。该第五资源中存在与第四资源重叠的部分。此时，第一资源包括第五资源中与

第四资源不重叠的资源。

作为一种可能的实现，第一资源还可以包括第五资源之后的 M 个子时间单元。其中， M 为第四资源占用的子时间单元的数目。也就是说，在丢弃原 CLI 测量资源中与第四资源重叠的部分后，可以再补充相应大小的资源作为新的 CLI 测量资源。

示例性的，如图 15 所示，以时间单元为时隙，子时间单元为 OFDM 符号为例，假设第五资源所在的 OFDM 符号包括 OFDM 符号 1-6，但 OFDM 符号 3 用于承载 DMRS，OFDM 符号 4 用于承载 UCI，那么第一资源首先可以包括 OFDM 符号 1-2 以及 OFDM 符号 5-6。进一步的，可以在 OFDM 符号 6 之后，再补充两个 OFDM 符号（如 OFDM 符号 7-8）也作为第一资源。即，第一资源包括 OFDM 符号 1-2 以及 OFDM 符号 5-8。

基于上述准则，能够保障实际用于 CLI 测量的资源与 DMRS 和/或 UCI 的时域位置不重叠，从而避免 CLI 测量对 DMRS 和/或 UCI 造成影响，降低 CLI 测量对上行数据解调和/或 UCI 传输的影响，提高上行数据和/或 UCI 的传输性能。

以上对第一资源的时域位置进行了说明，下面对第一资源的频域位置进行介绍。首先，对于第一资源的频域带宽：

在第一种可能的实施方式中，第一信息可以指示该频域带宽的起始 RB 和该频域带宽所包括的 RB 数。

在第二种可能的实施方式中，第一资源的频域带宽和第二资源的频域带宽相同。即，第一资源的频域带宽和 PUSCH 的频域带宽相同，即两者带宽的起始 RB 和带宽包括的 RB 数都相同。

在第三种可能的实施方式中，第一资源的频域带宽可以为上行部分带宽（bandwidth part, BWP），或上行载波，或上行子带（如 SSB 场景下的上行子带）。

在上述第二种和第三种可能的实施方式下，第一信息可以不指示第一资源的频域带宽。第一网络设备和第一终端设备可以默认第一资源的频域带宽和第二资源的频域带宽相同，或者默认第一资源的频域带宽即为上行 BWP 或上行载波或上行子带的带宽。

对于第一资源在频域带宽中占用的资源元素（resource element, RE），其可以是梳齿分布的。示例性的，梳齿数可以为 2。当然也可以为其他梳齿数，例如 4 等，本申请对此不作具体限定。第一资源在每个 RB 内的位置相同，即第一资源在每个 RB 内占用的 RE 相同。

在一种可能的实施方式中，第一资源在一个 RB 内占用 P 个 RE，该 P 个 RE 中任意两个相邻 RE 的索引差值为 Q/P 。其中， Q 为一个 RB 包括的 RE 总数， P 、 Q 为正整数。进一步的， P 为 Q 的约数。

示例性的，以 Q 等于 12， P 等于 6 为例，第一资源在一个 RB 内占用 6 个 RE，任意两个相邻 RE 的索引差值为 2。以 Q 等于 12， P 等于 3 为例，第一资源在一个 RB 内占用 3 个 RE，任意两个相邻 RE 的索引差值为 4。

作为第一种可能的实现，第一资源占用的 RE 为 2 梳齿分布（例如 Q 等于 12， P 等于 6）的情况下，其占用的每个 RE 的索引可以通过如下两种方式指示：

方式一、第一信息包括第一字段。第一字段的取值为第三数值的情况下，第一资源在一个 RB 内的频域位置为索引是偶数的 RE，即第一资源在一个 RB 内占用索引为偶数的 RE。第一字段的取值为第四数值的情况下，第一资源在一个 RB 内的频域位置为索引是奇数的 RE，即第一资源在一个 RB 内占用索引为奇数的 RE。

方式二、第一资源在一个 RB 内占用的 RE 的索引满足： $2n + k$ 。其中， $k = 0$ 或 1 ， $n = 0, 1, \dots, Q/2 - 1$ 。

该方式下，第一信息可以指示 k 的取值，通过 k 的取值确定第一资源占用的 RE 的索引。其中，在 $k = 0$ 时，第一资源在一个 RB 内占用索引为偶数的 RE；在 $k = 1$ 时，第一资源在一个 RB 内占用索引为奇数的 RE。

示例性的，如图 16 所示，以时间单元为时隙，子时间单元为 OFDM 符号为例，图中黑色填充的部分可以理解第一资源的时频位置。则在图 16 中，第一资源在时域上位于 OFDM 符号 4 和 OFDM 符号 9，频域上位于 RB 内索引为偶数的 RE。

作为第二种可能的实现，第一资源在 RB 内占用的 RE 的索引 i 满足： $i = nL + k$ 。

其中， L 为 Q 的约数， Q 为 RB 包括的 RE 数目； k 为 $0, 1, \dots, L - 1$ 中的一个， $n = 0, 1, \dots, \frac{Q}{L} - 1$ ， L 为大于 1 的整数。

示例性的，以 $L = 4, k = 2$ 为例，则第一资源在 RB 内占用索引为 2、6、10 的 RE。如图 17 所示，以时间单元为时隙，子时间单元为 OFDM 符号为例，图中黑色填充的部分可以理解第一资源的时频位置。

则在图 17 中, 第一资源在时域上位于 OFDM 符号 4 和 OFDM 符号 9, 频域上位于 RB 内索引为 2、6、10 的 RE。

可以理解的, 关于第一资源在 RB 内占用的 RE, 上述第一种可能的实现可以理解为第二种实现的一种特例。例如, 在第二种可能实现中的 L 等于 2 时, 该第二种可能的实现即与第一种可能的实现相同。

可选的, 第一资源与第二资源的时域位置存在重叠, 且第一资源占用的 RE 为梳齿分布的情况下, 在第一资源与第二资源重叠的 OFDM 符号上, 第一资源未占用的 RE 可以用于发送第一信号。

示例性的, 如图 16 或图 17 所示, 假设第一资源与第二资源在 OFDM 符号 4 和 OFDM 符号 9 上重叠, 那么图 16 所示的场景下, OFDM 符号 4 和 OFDM 符号 9 上索引为奇数的 RE 可以用于发送第一信号, 图 17 所示的场景下 OFDM 符号 4 和 OFDM 符号 9 上索引为 0、1、3、4、5、7、8、9、11 的 RE 可以用于发送第一信号。

可选的, 该场景下, 第二资源与第一资源重叠的 OFDM 符号上第一信号的发射功率谱密度, 是二者未重叠的 OFDM 符号上第一信号的发送功率谱密度的 $Q/(Q-Q/L)$ 倍。示例性的, 以 Q 等于 12, L 等于 2 为例, 假设在图 16 或图 17 所示场景下, 第二资源还包括 OFDM 符号 5, 那么 OFDM 符号 4 和 OFDM 符号 9 上第一信号的发射功率谱密度, 是 OFDM 符号 5 上第一信号的发射功率谱密度的 2 倍。

可选的, 第二资源与第一资源未重叠的 OFDM 符号上第一信号的发射功率谱密度可以是第一网络设备指示的。例如, 第一网络设备可以在第二信息中指示该发射功率谱密度。

需要说明的是, 本申请实施例中, 第一资源的时域位置分配和频域位置分配可以独立实施, 即二者之间不存在相互依赖关系, 时域位置分配不受频域位置分配的影响, 频域位置分配也不受时域位置分配的影响。即可以按照上述方案分配第一资源的时域位置, 按照其他方案分配第一资源的频域位置; 或者, 按照上述方案分配第一资源的频域位置, 按照其他方案分配第一资源的时域位置。当然, 也可以按照上述方案分配第一资源的时域位置和频域位置。

可以理解的是, 以上各个实施例中, 由网络设备实现的方法和/或步骤, 也可以由可用于该网络设备的部件 (例如处理器、芯片、芯片系统、电路、逻辑模块、或软件) 实现; 由终端设备实现的方法和/或步骤, 也可以由可用于该终端设备的部件 (例如处理器、芯片、芯片系统、电路、逻辑模块、或软件) 实现。其中, 芯片系统可以由芯片构成, 或者, 芯片系统可以包括芯片和其他分立器件。

可以理解的是, 该通信装置为了实现上述功能, 其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到, 结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤, 本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行, 取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能, 但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

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

通信装置图 18 示出了一种通信装置 180 的结构示意图。该通信装置 180 包括处理模块 1801 和收发模块 1802。该通信装置 180 可以用于实现上述网络设备或终端设备的功能。

在一些实施例中, 该通信装置 180 还可以包括存储模块 (图 18 中未示出), 用于存储程序指令和数据。

在一些实施例中, 收发模块 1802, 也可以称为收发单元用以实现发送和/或接收功能。该收发模块 1802 可以由收发电路、收发机、收发器或者通信接口构成。

在一些实施例中, 收发模块 1802, 可以包括接收模块和发送模块, 分别用于执行上述方法实施例中由网络设备或终端设备执行的接收和发送类的步骤, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程; 处理模块 1801, 可以用于执行上述方法实施例中由网络设备或终端设备执行的处理类 (例如确定等) 的步骤, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

在该通信装置 180 用于实现上述网络设备的功能时:

收发模块 1802, 用于向第一终端设备发送第一信息, 其中, 第一信息指示第一资源, 第一资源用于交叉链路干扰 CLI 测量; 处理模块 1801, 用于在第一资源上测量 CLI。其中, 第一资源为时域周期资源, 和/或, 第一资源位于第一时域范围内, 第一时域范围为一个时间单元内物理上行共享信道 PUSCH 的时域位置, 或者第一时域范围为 PUSCH 内的每次跳频对应的时域位置。

可选的, 收发模块 1802, 还用于向第一终端设备发送第二信息, 该第二信息指示第二资源, 第二资源

为 PUSCH 所在的资源。在第三资源上接收来自第一终端设备的第一信号，第三资源为第二资源中与第一资源不重叠的资源。

可选的，处理模块 1801，还用于生成第一信息和第二信息。

在该通信装置 180 用于实现上述终端设备的功能时：

收发模块 1802，用于接收来自第一网络设备的第一信息，该第一信息指示第一资源，第一资源用于交叉链路干扰 CLI 测量。收发模块 1802，还用于在第三资源上向第一网络设备发送第一信号，第三资源不包括第一资源。其中，第一资源为时域周期资源，和/或，第一资源位于第一时域范围内。第一时域范围为一个时间单元内物理上行共享信道 PUSCH 的时域位置，或者第一时域范围为 PUSCH 内的每次跳频对应的时域位置。

可选的，处理模块 1801，用于确定不在第一资源上发送第一信号。

可选的，收发模块 1802，还用于接收来自第一网络设备的第二信息，第二信息指示第二资源，第二资源为 PUSCH 所在的资源，第三资源为第二资源中与第一资源不重叠的资源。

其中，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

在本申请中，该通信装置 180 可以采用集成的方式划分各个功能模块的形式来呈现。这里的“模块”可以指特定专用集成电路（application-specific integrated circuit, ASIC），电路，执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器，集成逻辑电路，和/或其他可以提供上述功能的器件。

在一些实施例中，当图 18 中的通信装置 180 是芯片或芯片系统时，收发模块 1802 的功能/实现过程可以通过芯片或芯片系统的输入输出接口（或通信接口）实现，处理模块 1801 的功能/实现过程可以通过芯片或芯片系统的处理器（或者处理电路）实现。

由于本实施例提供的通信装置 180 可执行上述方法，因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例，在此不再赘述。

作为一种可能的产品形态，本申请实施例所述的终端设备或网络设备，还可以使用下述来实现：一个或多个现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）、可编程逻辑器件（programmable logic device, PLD）、控制器、状态机、门逻辑、分立硬件部件、任何其它适合的电路、或者能够执行本申请通篇所描述的各种功能的电路的任意组合。

作为另一种可能的产品形态，本申请实施例所述的终端设备或网络设备，可以由一般性的总线体系结构来实现。为了便于说明，参见图 19，图 19 是本申请实施例提供的通信装置 1900 的结构示意图，该通信装置 1900 包括处理器 1901 和收发器 1902。该通信装置 1900 可以为网络设备，或其中的芯片或芯片系统；或者，该通信装置 1900 可以为终端设备，或其中的芯片或模块。图 19 仅示出了通信装置 1900 的主要部件。除处理器 1901 和收发器 1902 之外，所述通信装置还可以进一步包括存储器 1903、以及输入输出装置（图未示意）。

可选的，处理器 1901 主要用于对通信协议以及通信数据进行处理，以及对整个通信装置进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据。存储器 1903 主要用于存储软件程序和数据。收发器 1902 可以包括射频电路和天线，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。

可选的，处理器 1901、收发器 1902、以及存储器 1903 可以通过通信总线连接。

当通信装置开机后，处理器 1901 可以读取存储器 1903 中的软件程序，解释并执行软件程序的指令，处理软件程序的数据。当需要通过无线发送数据时，处理器 1901 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。当有数据发送到通信装置时，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 1901，处理器 1901 将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

在另一种实现中，所述的射频电路和天线可以独立于进行基带处理的处理器而设置，例如在分布式场景中，射频电路和天线可以与独立于通信装置，呈拉远式的布置。

在一些实施例中，在硬件实现上，本领域的技术人员可以想到上述通信装置 180 可以采用图 19 所示的通信装置 1900 的形式。

作为一种示例，图 18 中的处理模块 1801 的功能/实现过程可以通过图 19 所示的通信装置 1900 中的处理器 1901 调用存储器 1903 中存储的计算机执行指令来实现。图 18 中的收发模块 1802 的功能/实现过

程可以通过图 19 所示的通信装置 1900 中的收发器 1902 来实现。

作为又一种可能的产品形态，本申请中的网络设备或终端设备可以采用图 20 所示的组成结构，或者包括图 20 所示的部件。图 20 为本申请提供的一种通信装置 2000 的组成示意图，该通信装置 2000 可以为终端设备或者终端设备中的芯片或者片上系统；或者，可以为网络设备或者网络设备中的模块或芯片或片上系统。

如图 20 所示，该通信装置 2000 包括至少一个处理器 2001，以及至少一个通信接口（图 20 中仅是示例性的以包括一个通信接口 2004，以及一个处理器 2001 为例进行说明）。可选的，该通信装置 2000 还可以包括通信总线 2002 和存储器 2003。

处理器 2001 可以是一个通用中央处理器（central processing unit, CPU）、通用处理器、网络处理器（network processor, NP）、数字信号处理器（digital signal processing, DSP）、微处理器、微控制器、可编程逻辑器件（programmable logic device, PLD）或它们的任意组合。处理器 2001 还可以是其它具有处理功能的装置，例如电路、器件或软件模块，不予限制。

通信总线 2002 用于连接通信装置 2000 中的不同组件，使得不同组件可以通信。通信总线 2002 可以是外设部件互连标准（peripheral component interconnect, PCI）总线或扩展工业标准结构（extended industry standard architecture, EISA）总线等。该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 20 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。

通信接口 2004，用于与其他设备或通信网络通信。示例性的，通信接口 2004 可以模块、电路、收发器或者任何能够实现通信的装置。可选的，所述通信接口 2004 也可以是位于处理器 2001 内的输入输出接口，用以实现处理器的信号输入和信号输出。

存储器 2003，可以是具有存储功能的装置，用于存储指令和/或数据。其中，指令可以是计算机程序。

示例性的，存储器 2003 可以是只读存储器（read-only memory, ROM）或可存储静态信息和/或指令的其他类型的静态存储设备，也可以是随机存取存储器（random access memory, RAM）或可存储信息和/或指令的其他类型的动态存储设备，还可以是电可擦可编程只读存储器（electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM）、只读光盘（compact disc read-only memory, CD-ROM）或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等）、磁盘存储介质或其他磁存储设备等，不予限制。

需要指出的是，存储器 2003 可以独立于处理器 2001 存在，也可以和处理器 2001 集成在一起。存储器 2003 可以位于通信装置 2000 内，也可以位于通信装置 2000 外，不予限制。处理器 2001，可以用于执行存储器 2003 中存储的指令，以实现本申请下述实施例提供的方法。

作为一种可选的实现方式，通信装置 2000 还可以包括输出设备 2005 和输入设备 2006。输出设备 2005 和处理器 2001 通信，可以以多种方式来显示信息。例如，输出设备 2005 可以是液晶显示器（liquid crystal display, LCD）、发光二极管（light emitting diode, LED）显示设备、阴极射线管（cathode ray tube, CRT）显示设备，或投影仪（projector）等。输入设备 2006 和处理器 2001 通信，可以以多种方式接收用户的输入。例如，输入设备 2006 可以是鼠标、键盘、触摸屏设备或传感设备等。

在一些实施例中，在硬件实现上，本领域的技术人员可以想到上述图 18 所示的通信装置 180 可以采用图 20 所示的通信装置 2000 的形式。

作为一种示例，图 18 中的处理模块 1801 的功能/实现过程可以通过图 20 所示的通信装置 2000 中的处理器 2001 调用存储器 2003 中存储的计算机执行指令来实现。图 18 中的收发模块 1802 的功能/实现过程可以通过图 20 所示的通信装置 2000 中的通信接口 2004 来实现。

需要说明的是，图 20 所示的结构并不构成对网络设备或终端设备的具体限定。比如，在本申请另一些实施例中，网络设备或终端设备可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件，软件或软件和硬件的组合实现。

在一些实施例中，本申请实施例还提供一种通信装置，该通信装置包括处理器，用于实现上述任一方法实施例中的方法。

作为一种可能的实现方式，该通信装置还包括存储器。该存储器，用于保存必要的计算机程序和数据。该计算机程序可以包括指令，处理器可以调用存储器中存储的计算机程序中的指令以指令该通信装置执行上述任一方法实施例中的方法。当然，存储器也可以不在该通信装置中。

作为另一种可能的实现方式，该通信装置还包括接口电路，该接口电路为代码/数据读写接口电路，该接口电路用于接收计算机执行指令（计算机执行指令存储在存储器中，可能直接从存储器读取，或可能经

过其他器件)并传输至该处理器。

作为又一种可能的实现方式,该通信装置还包括通信接口,该通信接口用于与该通信装置之外的模块通信。

可以理解的是,该通信装置可以是芯片或芯片系统,该通信装置是芯片系统时,可以由芯片构成,也可以包含芯片和其他分立器件,本申请实施例对此不作具体限定。

本申请还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序或指令,该计算机程序或指令被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本申请还提供了一种计算机程序产品,该计算机程序产品被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本领域普通技术人员可以理解,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。

可以理解,本申请中描述的系统、装置和方法也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,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元。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,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。

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

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

尽管结合具体特征及其实施例对本申请进行了描述,显而易见的,在不脱离本申请的精神和范围的情况下,可对其进行各种修改和组合。相应地,本说明书和附图仅仅是所附权利要求所界定的本申请的示例性说明,且视为已覆盖本申请范围内的任意和所有修改、变化、组合或等同物。显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求 书

1. 一种测量资源的配置方法，其特征在于，所述方法包括：

向第一终端设备发送第一信息，所述第一信息指示第一资源，所述第一资源用于交叉链路干扰 CLI 测量；

在所述第一资源上测量所述 CLI；其中，所述第一资源为时域周期资源，和/或，所述第一资源位于第一时域范围内，所述第一时域范围为一个时间单元内物理上行共享信道 PUSCH 的时域位置，或者所述第一时域范围为 PUSCH 内的每次跳频对应的时域位置。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

向所述第一终端设备发送第二信息，所述第二信息指示第二资源，所述第二资源为 PUSCH 所在的资源；

在第三资源上接收来自所述第一终端设备的第一信号，所述第三资源为所述第二资源中与所述第一资源不重叠的资源。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第一资源为时域周期资源，所述第一信息指示以下至少一项：

所述第一资源的周期、偏置、或所述第一资源所在的子时间单元；所述偏置用于指示所述第一资源所在的时间单元，所述时间单元包括至少一个子时间单元。

4. 根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一信息包括第一比特位图或第二比特位图；

所述第一比特位图包括 X 个比特，所述 X 个比特与所述第一资源所在的时间单元中的 X 个子时间单元一一对应，所述 X 个比特中，取值为第一数值的比特对应的子时间单元为所述第一资源所在的子时间单元，X 为所述第一资源所在的时间单元包括的子时间单元的总数；

所述第二比特位图包括 Y 个比特，所述 Y 个比特与所述第一资源所在的时间单元中的 Y 个子时间单元一一对应，所述 Y 个子时间单元不包括用于承载非解调参考信号 DMRS 的子时间单元，所述 Y 个比特中，取值为第一数值的比特对应的子时间单元为所述第一资源所在的子时间单元，Y 为正整数。

5. 根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述一个时间单元内 PUSCH 的时域位置包括：

PUSCH 重复类型 A 中每个时间单元内重复的时域位置、PUSCH 重复类型 B 中每个时间单元内实际重复的时域位置、或跨多个时间单元的传输块 TB 在每个时间单元内的时域位置。

6. 根据权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一信息指示所述第一时域范围内的 N 个子时间单元，所述 N 个子时间单元为所述第一资源所在的子时间单元，N 为正整数。

7. 根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一资源的时域位置满足以下至少一项：

所述第一时域范围内第一个不用于承载非解调参考信号 DMRS 的子时间单元；

所述第一时域范围内第一个不用于承载上行控制信息 UCI 的子时间单元；

所述第一时域范围内第一个不用于承载 DMRS，且不用于承载 UCI 的子时间单元；

所述第一时域范围内第一个用于承载 DMRS 的子时间单元之后的，第一个不用于承载 DMRS 的子时间单元；

所述第一时域范围内第一个用于承载 UCI 的子时间单元之后的，第一个不用于承载 UCI 的子时间单元；

所述第一时域范围内第一个用于承载 DMRS 的子时间单元之后的，第一个不用于承载 DMRS 且不用于承载 UCI 的子时间单元；

所述第一时域范围内第一个用于承载 UCI 的子时间单元之后的，第一个不用于承载 DMRS 且不用于承载 UCI 的子时间单元。

8. 根据权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一资源的时域位置与第四资源的时域位置不存在重叠；所述第四资源用于承载 DMRS，和/或，所述第四资源用于承载 UCI。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的方法，其特征在于，所述 UCI 满足以下至少一项：

所述 UCI 为混合自动重传请求确认 HARQ-ACK 信息；

所述 UCI 包括 HARQ-ACK 信息和信道状态信息参考信号 CSI-RS 部分 1；

所述 UCI 包括 HARQ-ACK 信息、CSI-RS 部分 1、以及 HARQ-ACK 和配置授权 UCI 的联合编码；

所述 UCI 包括 HARQ-ACK 信息、CSI-RS 部分 1、CSI-RS 部分 2、配置授权 UCI、以及 HARQ-ACK 和配置授权 UCI 的联合编码；

所述 UCI 为 HARQ-ACK 和配置授权 UCI 的联合编码；

所述 UCI 包括 HARQ 信息以及 HARQ-ACK 和配置授权 UCI 的联合编码。

10. 根据权利要求 1-9 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一资源在一个资源块 RB 内占用 P 个资源元素 RE，所述 P 个 RE 中任意两个相邻 RE 的索引差值为 Q/P ，Q 为所述 RB 包括的 RE 总数，P、Q 为正整数。

11. 根据权利要求 1-10 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一资源在资源块 RB 内占用的资源元素 RE 的索引 i 满足：

$$i = nL + k$$

其中， L 为 Q 的约数，Q 为 RB 包括的 RE 数目； k 为 $0, 1, \dots, L-1$ 中的一个， $n = 0, 1, \dots, \frac{Q}{L} - 1$ ， L 为大于 1 的整数。

12. 根据权利要求 1-11 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：向第二网络设备发送第三信息，所述第三信息指示所述第一资源。

13. 一种测量资源的配置方法，其特征在于，所述方法包括：

接收来自第一网络设备的第一信息，所述第一信息指示第一资源，所述第一资源用于交叉链路干扰 CLI 测量；所述第一资源为时域周期资源，和/或，所述第一资源位于第一时域范围内，所述第一时域范围为一个时间单元内物理上行共享信道 PUSCH 的时域位置，或者所述第一时域范围为 PUSCH 内的每次跳频对应的时域位置；

在第三资源上向所述第一网络设备发送第一信号，所述第三资源不包括所述第一资源。

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：

接收来自所述第一网络设备的第二信息，所述第二信息指示第二资源，所述第二资源为 PUSCH 所在的资源，所述第三资源为所述第二资源中与所述第一资源不重叠的资源。

15. 根据权利要求 13 或 14 所述的方法，其特征在于，所述第一资源为时域周期资源，所述第一信息指示以下至少一项：

所述第一资源的周期、偏置、或所述第一资源所在的子时间单元；所述偏置用于指示所述第一资源所在的时间单元，所述时间单元包括至少一个子时间单元。

16. 根据权利要求 13-15 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一信息包括第一比特位图或第二比特位图；

所述第一比特位图包括 X 个比特，所述 X 个比特与所述第一资源所在的时间单元中的 X 个子时间单元一一对应，所述 X 个比特中，取值为第一数值的比特对应的子时间单元为所述第一资源所在的子时间单元，X 为所述第一资源所在的时间单元包括的子时间单元的总数；

所述第二比特位图包括 Y 个比特，所述 Y 个比特与所述第一资源所在的时间单元中的 Y 个子时间单元一一对应，所述 Y 个子时间单元不包括用于承载非解调参考信号 DMRS 的子时间单元，所述 Y 个比特中，取值为第一数值的比特对应的子时间单元为所述第一资源所在的子时间单元，Y 为正整数。

17. 根据权利要求 13-16 任一项所述的方法，其特征在于，所述一个时间单元内 PUSCH 的时域位置包括：

PUSCH 重复类型 A 中每个时间单元内重复的时域位置、PUSCH 重复类型 B 中每个时间单元内实际重复的时域位置、或跨多个时间单元的传输块 TB 在每个时间单元内的时域位置。

18. 根据权利要求 13-17 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一信息指示所述第一时域范围内的 N 个子时间单元，所述 N 个子时间单元为所述第一资源所在的子时间单元，N 为正整数。

19. 根据权利要求 13-18 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一资源的时域位置满足以下至少一项：

所述第一时域范围内第一个不用于承载非解调参考信号 DMRS 的子时间单元；

所述第一时域范围内第一个不用于承载上行控制信息 UCI 的子时间单元；

所述第一时域范围内第一个不用于承载 DMRS，且不用于承载 UCI 的子时间单元；

所述第一时域范围内第一个用于承载 DMRS 的子时间单元之后的，第一个不用于承载 DMRS 的子时间单元；

所述第一时域范围内第一个用于承载 UCI 的子时间单元之后的，第一个不用于承载 UCI 的子时间单元；

所述第一时域范围内第一个用于承载 DMRS 的子时间单元之后的，第一个不用于承载 DMRS 且不用

于承载 UCI 的子时间单元；

所述第一时域范围内第一个用于承载 UCI 的子时间单元之后的，第一个不用于承载 DMRS 且不用于承载 UCI 的子时间单元。

20. 根据权利要求 13-19 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一资源的时域位置与第四资源的时域位置不存在重叠；所述第四资源用于承载 DMRS，和/或，所述第四资源用于承载 UCI。

21. 根据权利要求 19 或 20 所述的方法，其特征在于，所述 UCI 满足以下至少一项：

所述 UCI 为混合自动重传请求确认 HARQ-ACK 信息；

所述 UCI 包括 HARQ-ACK 信息和信道状态信息参考信号 CSI-RS 部分 1；

所述 UCI 包括 HARQ-ACK 信息、CSI-RS 部分 1、以及 HARQ-ACK 和配置授权 UCI 的联合编码；

所述 UCI 包括 HARQ-ACK 信息、CSI-RS 部分 1、CSI-RS 部分 2、配置授权 UCI、以及 HARQ-ACK 和配置授权 UCI 的联合编码。

22. 根据权利要求 13-21 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一资源在一个资源块 RB 内占用 P 个资源元素 RE，所述 P 个 RE 中任意两个相邻 RE 的索引差值为 Q/P ，Q 为所述 RB 包括的 RE 总数，P、Q 为正整数。

23. 根据权利要求 13-22 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一资源在资源块 RB 内占用的资源元素 RE 的索引 i 满足：

$$i = nL + k$$

其中， L 为 Q 的约数， Q 为 RB 包括的 RE 数目； k 为 $0, 1, \dots, L-1$ 中的一个， $n = 0, 1, \dots, \frac{Q}{L} - 1$ ， L 为大于 1 的整数。

24. 一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括用于执行权利要求 1-12 任一项所述的方法的模块，或者包括用于执行权利要求 13-23 任一项所述的方法的模块。

25. 一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括处理器，所述处理器被配置为执行权利要求 1-12 中任一项所述的方法，或者所述处理器被配置为执行权利要求 13-23 任一项所述的方法。

26. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质包括指令，当所述指令被运行时，使得权利要求 1-12 任一项所述的方法被实现，或者使得权利要求 13-23 任一项所述的方法被实现。

27. 一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括指令，当所述指令被运行时，使得权利要求 1-12 中任一项所述的方法被实现，或者使得权利要求 13-23 中任一项所述的方法被实现。