

一种信道测量方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2020年05月30日提交中国专利局、申请号为202010480698.7、申请名称为“一种信道测量方法及装置”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

本申请涉及通信技术领域，特别涉及一种信道测量方法及装置。

背景技术

在移动通信系统（如 5th generation, 5G）中，进行数据传输之前需要进行信道测量，获取信道信息。信道测量的主要方法是：网络设备为终端设备配置参考信号，并向终端设备发送参考信号的配置信息。终端设备接收并测量参考信号，并向网络设备反馈测量结果。

目前，网络侧可以采用不同的传输机制为终端设备传输数据。例如，对于位于小区中心的终端设备，网络侧可以基于单个传输站点（transmission and reception point, TRP）为其传输数据，对于位于小区边缘的终端设备，则可以基于多个 TRP 为其传输数据。基于多个 TRP 传输数据可以称为协同传输（coordinated multiple points, COMP）。在进行协同传输时，需要对多个 TRP 的联合信道进行信道测量，即终端设备需要测量多个 TRP 发送的参考信号，从而确定多个 TRP 组成的联合信道的信道质量。但是，目前没有针对联合信道的测量方法。

发明内容

本申请提供一种信道测量方法及装置，可以实现对联合信道的测量。

第一方面，本申请实施例提供的一种信道测量方法，该方法可以应用于终端设备，或者终端设备中的芯片或芯片组，该方法包括：接收来自网络设备的测量配置信息，测量配置信息用于配置一组或多组测量资源，每组测量资源包括多个测量资源，且每组测量资源用于进行一次联合信道测量；基于测量配置信息进行联合信道测量。

本申请实施例中，网络设备通过为联合信道配置多个测量资源，不同测量资源可以配置不同的波束方向，从而可以实现对联合信道的信道测量。

在一种可能的设计中，测量资源可以是信道资源，也可以是干扰资源。

在一种可能的设计中，针对每组测量资源，测量配置信息还用于指示每组测量资源包括的测量资源是用于联合信道测量的。通过上述设计，终端设备可以区分用于单独测量的测量资源和用于联合信道测量的测量资源，从而可以提高联合信道测量的准确性。

在一种可能的设计中，测量配置信息满足如下至少一项条件时，测量配置信息指示每组测量资源包括的测量资源是用于进行联合信道测量的：

测量配置信息包括第一参数，第一参数指示信道测量的方式为联合信道测量；

测量配置信息包括第二参数，第二参数用于指示用于信道联合测量的测量资源的数量，

且第二参数的取值大于 1;

每组测量资源包括的测量资源包括在多个资源集合中;

测量配置信息包括多个资源集合, 其中, 一个资源集合作为一组测量资源;

干扰资源类型为 NZP CSI-RS 且信道资源数量大于 1;

- 5 测量配置信息包括上报配置信息, 且上报配置信息指示上报测量结果的码本类型为第一码本类型。

上述设计中, 通过直接或者间接的方式指示每组测量资源包括的测量资源是用于进行联合信道测量的, 使得终端设备可以区分用于单独测量的测量资源和用于联合信道测量的测量资源, 从而可以提高联合信道测量的准确性。

- 10 在一种可能的设计中, 基于测量配置信息进行联合信道测量, 包括: 根据所述每组测量资源包括的多个测量资源确定多个预编码矩阵, 其中, 所述多个测量资源与所述多个预编码矩阵一一对应。

在一种可能的设计中, 基于测量配置信息进行联合信道测量, 包括: 根据所述每组测量资源包括的多个测量资源确定一个预编码矩阵。

- 15 在一种可能的设计中, 在基于测量配置信息进行联合信道测量之后, 还可以上报每组测量资源对应的测量结果, 该测量结果包括根据该组测量资源确定的预编码矩阵, 例如, 该测量结果包括根据该组测量资源确定的一个预编码矩阵, 又例如, 该测量结果包括根据该组测量资源确定的多个预编码矩阵。

在一种可能的设计中, 该测量结果还可以包括该组测量资源对应的索引。

- 20 在一种可能的设计中, 在根据所述每组测量资源包括的多个测量资源确定多个预编码矩阵时, 可以针对每组测量资源中的每个测量资源确定该测量资源对应的预编码矩阵, 其中, 在确定测量资源对应的预编码矩阵时, 将该组测量资源中除该测量资源以外的其他测量资源作为干扰资源。通过上述方式, 可以降低多流传输时流间的干扰, 从而可以提高传输容量。

- 25 在一种可能的设计中, 测量配置信息还用于指示联合测量方式为方式一或者方式二, 其中, 方式一为根据所述每组测量资源包括的多个测量资源确定一个预编码矩阵, 方式二为根据所述每组测量资源包括的多个测量资源确定多个预编码矩阵。上述设计提供两种联合测量方式, 终端设备采用这种方式中的一种进行信道测量, 可以提高联合信道测量的准确性。

- 30 在一种可能的设计中, 多个预编码矩阵具有不同的优先级。通过上述设计, 终端设备在上报资源不足时, 可以优先上报优先级较高的预编码矩阵。

在一种可能的设计中, 在上报每组测量资源对应的测量结果时, 可以根据多个预编码矩阵的优先级进行测量结果上报。

- 35 在一种可能的设计中, 预编码矩阵的优先级与该预编码矩阵对应测量资源的资源索引呈正相关, 例如, 预编码矩阵对应的测量资源的资源索引越大, 预编码矩阵的优先级越高。

在一种可能的设计中, 预编码矩阵的优先级与该预编码矩阵对应测量资源的配置顺序呈正相关, 例如, 预编码矩阵对应的测量资源的配置顺序越靠前, 预编码矩阵的优先级越高。

- 40 在一种可能的设计中, 预编码矩阵的优先级与该预编码矩阵对应测量资源在资源集合中的顺序呈正相关, 例如, 预编码矩阵对应的测量资源在资源集合中的顺序越靠前, 预编

码矩阵的优先级越高。

在一种可能的设计中，测量配置信息还用于指示码本类型为第二码本类型，第二码本类型包括每组测量资源中每个测量资源对应的参数集合，以及任意两个测量资源之间的相位差。上述设计提供一种新的码本类型，该码本类型可以适用于联合信道测量，终端设备
5 上报测量结果时采用该码本类型可以提高上报的准确性。

在一种可能的设计中，测量资源为信道资源；测量配置信息还用于配置干扰资源；干扰资源包括一个或多个信道状态信息干扰测量（CSI-IM）资源，一个 CSI-IM 资源与一组测量资源相关联，且 CSI-IM 资源与关联的测量资源具有相同的准共址（QCL）关系。上述设计中通过规定信道资源和干扰资源的 QCL 关系，使得终端设备可以比较准确的对干
10 扰资源进行测量，从而可以提高联合信道测量的准确性。

在一种可能的设计中，测量资源为信道资源；测量配置信息还用于配置干扰资源；干扰资源包括一个或多个非零功率信道状态信息参考信号 NZP CSI-RS 资源，一组测量资源与至少一个 NZP CSI-RS 资源相关联，且至少一个 NZP CSI-RS 资源与关联的测量资源具有相同的 QCL 关系。

在一种可能的设计中，一组测量资源可以配置在一个资源集合内，或者，多组测量资源配置在一个资源集合内。

在一种可能的设计中，测量配置信息可以满足如下约束条件：若测量类型为单独测量，且上报的码本类型是 typeII 码本，测量配置信息中包括测量资源的数量不大于 1；若测量类型是联合测量，且上报的码本类型是 typeII 码本，测量配置信息中包括测量资源的数量
20 允许大于 1。

在一种可能的设计中，测量配置信息可以满足如下约束条件：若测量类型是单独测量，一个资源集合内的测量资源的频域密度是相等的，且端口数是相等的；若测量类型是联合测量，一个资源集合内的测量资源的频域密度可以相等也可以不相等，端口数可以相等也可以不相等。

在一种可能的设计中，测量配置信息可以满足如下约束条件：若测量类型是单独测量，且配置了类型为 NZP CSI-RS 的干扰资源，则测量配置信息配置信道资源的数量不大于 1；若测量类型是联合测量，且配置了类型为 NZP CSI-RS 的干扰资源，则测量配置信息中配置信道资源的数量允许大于 1。

在一种可能的设计中，所述方法还包括：终端设备根据比特位确定采用的码本，其中，
30 比特位图用于指示各个预编码矩阵的基底是否可用，或者，所述比特位图用于指示各个预编码矩阵的基底中可用的基底。

第二方面，本申请实施例提供的一种信道测量方法，该方法可以应用于网络设备，或者网络设备中的芯片或芯片组，该方法包括：向终端设备发送测量配置信息，测量配置信息用于配置一组或多组测量资源，每组测量资源包括多个测量资源，且每组测量资源用于
35 进行一次联合信道测量；基于测量配置信息发送一组或多组测量资源对应的参考信号。

本申请实施例中，网络设备通过为联合信道配置多个测量资源，不同测量资源可以配置不同的波束方向，从而可以实现对联合信道的信道测量。

在一种可能的设计中，测量资源可以是信道资源，也可以是干扰资源。

在一种可能的设计中，针对每组测量资源，测量配置信息还用于指示每组测量资源包
40 括的测量资源是用于联合信道测量的。通过上述设计，终端设备可以区分用于单独测量的

测量资源和用于联合信道测量的测量资源，从而可以提高联合信道测量的准确性。

在一种可能的设计中，测量配置信息满足如下至少一项条件时，测量配置信息指示每组测量资源包括的测量资源是用于进行联合信道测量的：

测量配置信息包括第一参数，第一参数指示信道测量的方式为联合信道测量；

5 测量配置信息包括第二参数，第二参数用于指示用于信道联合测量的测量资源的数量，且第二参数的取值大于 1；

每组测量资源包括的测量资源包括在多个资源集合中；

测量配置信息包括多个资源集合，其中，一个资源集合作为一组测量资源；

干扰资源类型为 NZP CSI-RS 且信道资源数量大于 1；

10 测量配置信息包括上报配置信息，且上报配置信息指示上报测量结果的码本类型为第一码本类型。

上述设计中，通过直接或者间接的方式指示每组测量资源包括的测量资源是用于进行联合信道测量的，使得终端设备可以区分用于单独测量的测量资源和用于联合信道测量的测量资源，从而可以提高联合信道测量的准确性。

15 在一种可能的设计中，测量配置信息还用于指示联合测量方式为方式一或者方式二，其中，方式一为根据所述每组测量资源包括的多个测量资源确定一个预编码矩阵，其中，多个测量资源与所述多个预编码矩阵一一对应。方式二为根据所述每组测量资源包括的多个测量资源确定多个预编码矩阵。上述设计提供两种联合测量方式，终端设备采用这种方式中的一种进行信道测量，可以提高联合信道测量的准确性。

20 在一种可能的设计中，在基于测量配置信息发送一组或多组测量资源对应的参考信号之后，还可以接收终端设备上报的每组测量资源对应的测量结果，该测量结果包括根据该组测量资源确定的预编码矩阵，例如，该测量结果包括根据该组测量资源确定的一个预编码矩阵，又例如，该测量结果包括根据该组测量资源确定的多个预编码矩阵。

在一种可能的设计中，该测量结果还可以包括该组测量资源对应的索引。

25 在一种可能的设计中，多个预编码矩阵具有不同的优先级。通过上述设计，终端设备在上报资源不足时，可以优先上报优先级较高的预编码矩阵。

在一种可能的设计中，预编码矩阵的优先级与该预编码矩阵对应测量资源的资源索引呈正相关，例如，预编码矩阵对应的测量资源的资源索引越大，预编码矩阵的优先级越高。

30 在一种可能的设计中，预编码矩阵的优先级与该预编码矩阵对应测量资源的配置顺序呈正相关，例如，预编码矩阵对应的测量资源的配置顺序越靠前，预编码矩阵的优先级越高。

在一种可能的设计中，预编码矩阵的优先级与该预编码矩阵对应测量资源在资源集合中的顺序呈正相关，例如，预编码矩阵对应的测量资源在资源集合中的顺序越靠前，预编码矩阵的优先级越高。

35 在一种可能的设计中，测量配置信息还用于指示码本类型为第二码本类型，第二码本类型包括每组测量资源中每个测量资源对应的参数集合，以及任意两个测量资源之间的相位差。上述设计提供一种新的码本类型，该码本类型可以适用于联合信道测量，终端设备上报测量结果时采用该码本类型可以提高上报的准确性。

40 在一种可能的设计中，测量资源为信道资源；测量配置信息还用于配置干扰资源；干扰资源包括一个或多个信道状态信息干扰测量（CSI-IM）资源，一个 CSI-IM 资源与一组

测量资源相关联,且 CSI-IM 资源与关联的测量资源具有相同的准共址(QCL)关系。上述设计中通过规定信道资源和干扰资源的 QCL 关系,使得终端设备可以比较准确的对干扰资源进行测量,从而可以提高联合信道测量的准确性。

5 在一种可能的设计中,测量资源为信道资源;测量配置信息还用于配置干扰资源;干扰资源包括一个或多个非零功率信道状态信息参考信号 NZP CSI-RS 资源,一组测量资源与至少一个 NZP CSI-RS 资源相关联,且至少一个 NZP CSI-RS 资源与关联的测量资源具有相同的 QCL 关系。

在一种可能的设计中,一组测量资源可以配置在一个资源集合内,或者,多组测量资源配置在一个资源集合内。

10 在一种可能的设计中,测量配置信息可以满足如下约束条件:若测量类型为单独测量,且上报的码本类型是 typeII 码本,测量配置信息中包括测量资源的数量不大于 1;若测量类型是联合测量,且上报的码本类型是 typeII 码本,测量配置信息中包括测量资源的数量允许大于 1。

15 在一种可能的设计中,测量配置信息可以满足如下约束条件:若测量类型是单独测量,一个资源集合内的测量资源的频域密度是相等的,且端口数是相等的;若测量类型是联合测量,一个资源集合内的测量资源的频域密度可以相等也可以不相等,端口数可以相等也可以不相等。

20 在一种可能的设计中,测量配置信息可以满足如下约束条件:若测量类型是单独测量,且配置了类型为 NZP CSI-RS 的干扰资源,则测量配置信息配置信道资源的数量不大于 1;若测量类型是联合测量,且配置了类型为 NZP CSI-RS 的干扰资源,则测量配置信息中配置信道资源的数量允许大于 1。

25 第三方面,本申请提供一种信道测量装置,该装置可以是通信设备,也可以是通信设备内的芯片或芯片组,其中,通信设备可以为终端设备也可以是网络设备。该装置可以包括处理模块和收发模块。当该装置是通信设备时,该处理模块可以是处理器,该收发模块可以是收发器;该装置还可以包括存储模块,该存储模块可以是存储器;该存储模块用于存储指令,该处理模块执行该存储模块所存储的指令,以使终端设备执行上述第一方面相应的功能,或者,该处理模块执行该存储模块所存储的指令,以使网络设备执行上述第二方面中相应的功能。当该装置是通信设备内的芯片或芯片组时,该处理模块可以是处理器,该收发模块可以是输入/输出接口、管脚或电路等;该处理模块执行存储模块所存储的指令,以使终端设备执行上述第一方面中相应的功能,或者,该处理模块执行存储模块所存储的指令,以使网络设备执行上述第二方面中相应的功能。该存储模块可以是该芯片或芯片组内的存储模块(例如,寄存器、缓存等),也可以是该基站内的位于该芯片或芯片组外部的存储模块(例如,只读存储器、随机存取存储器等)。

30 第四方面,提供了一种信道测量装置,包括:处理器、通信接口和存储器。通信接口用于该装置与其他装置之间传输信息、和/或消息、和/或数据。该存储器用于存储计算机执行指令,当该装置运行时,该处理器执行该存储器存储的该计算机执行指令,以使该装置执行如上述第一方面或第二方面中任一设计所述的信道测量方法。

第五方面,本申请实施例提供一种通信装置,所述通信装置包括处理器,当所述处理器执行存储器中的计算机程序或指令时,如上述第一方面所述的方法被执行。

40 第六方面,本申请实施例提供一种通信装置,所述通信装置包括处理器,当所述处理

器执行存储器中的计算机程序或指令时，如第二方面所述的方法被执行。

第七方面，本申请实施例提供一种通信装置，所述通信装置包括处理器和存储器，所述存储器用于存储计算机执行计算机程序或指令；所述处理器用于执行所述存储器所存储的计算机执行计算机程序或指令，以使所述通信装置执行如上述第一方面中所示的相应的方法。

第八方面，本申请实施例提供一种通信装置，所述通信装置包括处理器和存储器，所述存储器用于存储计算机程序或计算机执行指令；所述处理器用于执行所述存储器所存储的计算机程序或计算机执行指令，以使所述通信装置执行如第二方面中所示的相应的方法。

第九方面，本申请实施例提供一种通信装置，所述通信装置包括处理器、存储器和收发器，所述收发器，用于接收信号或者发送信号；所述存储器，用于存储程序代码或指令；所述处理器，用于从所述存储器调用所述程序代码或指令执行如上述第一方面所述的方法。

第十方面，本申请实施例提供一种通信装置，所述通信装置包括处理器、存储器和收发器，所述收发器，用于接收信号或者发送信号；所述存储器，用于存储程序代码或指令；所述处理器，用于从所述存储器调用所述程序代码或指令执行如第二方面所述的方法。

第十一方面，本申请实施例提供一种通信装置，所述通信装置包括处理器和接口电路，所述接口电路，用于接收计算机程序代码或指令并传输至所述处理器；所述处理器运行所述计算机程序代码或指令以执行如上述第一方面所示的相应的方法。

第十二方面，本申请实施例提供一种通信装置，所述通信装置包括处理器和接口电路，所述接口电路，用于接收计算机程序代码或指令并传输至所述处理器；所述处理器运行所述计算机程序代码或指令以执行如第二方面所示的相应的方法。

第十三方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质用于存储计算机程序代码或指令，当所述计算机程序代码或指令被执行时，使得上述第一方面所述的方法被实现。

第十四方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质用于存储计算机程序代码或指令，当所述计算机程序代码或指令被执行时，使得第二方面所述的方法被实现。

第十五方面，本申请实施例提供一种包括计算机程序代码或指令的计算机程序产品，当所述计算机程序代码或指令被执行时，使得上述第一方面所述的方法被实现。

第十六方面，本申请实施例提供一种包括计算机程序代码或指令的计算机程序产品，当所述计算机程序代码或指令被执行时，使得第二方面所述的方法被实现。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的一种通信系统的架构示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种网络设备与终端设备通信的示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一种联合信道的示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一种信道测量方法的流程示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种信道测量方法的流程示意图；

图 6 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；

图 7 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

1、波束

波束在新无线(new radio, NR)协议中的体现可以是空域滤波器(spatial domain filter), 或者称空间滤波器(spatial filter), 或称空间参数(spatial parameter)(如空间接收参数, 和空间发送参数)。用于发送信号的波束可以称为发送波束(transmission beam, Tx beam), 也可以称为空域发送滤波器(spatial domain transmission filter), 空间发送滤波器(spatial transmission filter), 空域发送参数(spatial domain parameter)或空间发送参数(spatial transmission parameter)。用于接收信号的波束可以称为接收波束(reception beam, Rx beam), 也可以称为空域接收滤波器(spatial domain reception filter), 空间接收滤波器(spatial reception filter), 空域接收参数(spatial domain reception parameter)或空间接收参数(spatial reception parameter)。

发送波束可以是指信号经天线发射出去后在空间不同方向上形成的信号强度的分布, 接收波束可以是指从天线上接收到的无线信号在空间不同方向上的信号强度分布。

此外, 波束可以是宽波束, 或者窄波束, 或者其他类型波束。形成波束的技术可以是波束赋形技术或者其他技术。波束赋形技术具体可以为数字波束赋形技术、模拟波束赋形技术或者混合数字或者模拟波束赋形技术等。

波束一般和资源对应, 例如进行波束测量时, 网络设备通过不同的资源来测量不同的波束, 终端设备反馈测得的资源质量, 网络设备就知道对应的波束的质量。在数据传输时, 波束信息也是通过其对应的资源来进行指示的。例如网络设备通过下行控制信息(downlink control information, DCI)的传输配置指示(transmission configuration indicator, TCI)中资源, 来指示终端设备的物理层下行共享信道(physical downlink shared channel, PDSCH)波束的信息。

可选地, 可以将具有相同或者类似的通信特征的多个波束视为是一个波束。一个波束内可以包括一个或多个天线端口, 用于传输数据信道、控制信道和探测信号等。形成一个波束的一个或多个天线端口也可以看作是一个天线端口集。

在下行波束测量中, 发送波束是指网络设备的发送波束, 接收波束可以指终端设备的接收波束。在上行波束测量中, 发送波束是指终端设备的发送波束, 接收波束可以指网络设备的接收波束。在波束测量中, 一个波束可以对应一个资源, 这种方式中可以以资源的索引来标识该资源对应的波束。或者, 一个波束可以对应多个资源。

2、准共址(quasi-collocation, QCL):

准共址, 也可以称为准共站、同位置。

具有 QCL 关系的天线端口对应的信号中可以具有相同的或相近的空间特性参数(或称为参数), 或者, 一个天线端口的空间特性参数(或称为参数), 可以用于确定与该天线端口具有 QCL 关系的另一个天线端口的空间特性参数(或称为参数), 或者, 两个天线端口具有相同的或相似的空间特性参数(或称为参数), 或者, 两个天线端口间的空间特性参数(或称为参数)差小于某阈值。

应理解, 满足 QCL 关系的两个参考信号或信道的空间特性参数是相同的(或相近的, 或相似的), 从而基于该源参考信号资源索引可推断出目标参考信号的空间特性参数。

还应理解, 满足空间相关性信息的两个参考信号或信道的空间特性参数是相同的(或相近的, 或相似的), 从而基于该源参考信号资源索引可推断出目标参考信号的空间特性

参数。

其中，空间特性参数包括以下参数中的一种或多种：

入射角(angle of arrival, AoA)、主(dominant)入射角 AoA、平均入射角、入射角的功率角度谱(power angular spectrum, PAS)、出射角(angle of departure, AoD)、主出射角、平均出射角、出射角的功率角度谱、终端设备发送波束成型、终端设备接收波束成型、空间信道相关性、网络设备发送波束成型、网络设备接收波束成型、平均信道增益、平均信道时延(average delay)、时延扩展(delay spread)、多普勒扩展(Doppler spread)、多普勒频移(doppler shift)、空间接收参数(spatial Rx parameters)等。

其中，上述角度可以为不同维度的分解值，或不同维度分解值的组合。

10 现有标准中定义了四种类型的 QCL，网络设备可以同时给终端设备配置一个或多种类型的 QCL，如 QCL type A+D, C+D:

QCL types A: Doppler shift, Doppler spread, average delay, delay spread.

QCL types B: Doppler shift, Doppler spread.

QCL types C: average delay, Doppler shift.

15 QCL types D: Spatial Rx parameter.

当 QCL 关系指类型 D 的 QCL 关系时，可以认为是空域 QCL。当天线端口满足空域 QCL 关系时，可以是下行信号的端口和下行信号的端口之间，或上行信号的端口和上行信号的端口之间的 QCL 关系(也可以称为 spatial relation)，可以是两个信号具有相同的 AoA 或 AoD，用于表示具有相同的接收波束或发射波束。又例如对于下行信号和上行信号间或上行信号与下行信号的端口间的 QCL 关系，可以是两个信号的 AOA 和 AOD 具有对应关系，或两个信号的 AOD 和 AOA 具有对应关系，即可以利用波束互易性，根据下行接收波束确定上行发射波束，或根据上行发射波束确定下行接收波束。

25 具有空域 QCL 关系的端口上传输的信号还可以理解为使用相同的空间滤波器(spatial filter)接收或发送信号。空间滤波器可以为以下至少之一：预编码，天线端口的权值，天线端口的相位偏转，天线端口的幅度增益。

具有空域 QCL 关系的端口上传输的信号还可以理解为具有对应的波束对连接(beam pair link, BPL)，对应的 BPL 包括以下至少之一：相同的下行 BPL，相同的上行 BPL，与下行 BPL 对应的上行 BPL，与上行 BPL 对应的下行 BPL。

30 因此，空间接收参数(即，类型 D 的 QCL)可以理解为用于指示接收波束的方向信息的参数。

在本申请的举例中，某些参数的对应关系也可以应用于 QCL 描述下的场景。

应理解，本申请中适用于 QCL 假设的场景，也可以是两个参考信号，进一步或者是传输对象间的关联关系。

3、测量资源

35 信道对应的测量资源可以是上行测量资源，也可以是下行测量资源。上行测量资源包括但不限于：探测参考信号(sounding reference signal, SRS)，解调参考信号(demodulation reference signal, DMRS)等等。下行测量资源包括但不限于：信道状态信息参考信号(channel state information reference signal, CSI-RS)、信道状态信息干扰测量(channel state information interference measurement, CSI-IM)、小区专用参考信号(cell specific reference signal, CS-RS)、UE 专用参考信号(user equipment specific reference signal, US-RS)、DMRS、以及 SS/PBCH

block 等等。其中, SS/PBCH block 可以简称为同步信号块 (synchronization signal block, SSB)。

测量资源可以通过无线资源控制信令 (radio resource control, RRC) 信令配置。在配置结构上, 一个测量资源可以是一个数据结构, 包括其对应的上行/下行信号的相关参数, 例如上行/下行信号的类型, 承载上行/下行信号的资源粒, 上行/下行信号的发送时间和周期, 发送上行/下行信号所采用的端口数等。每一个上行/下行信号的测量资源具有一个索引, 以标识该上行/下行信号的测量资源。可以理解的是, 测量资源的索引也可以称为测量资源的标识, 本申请实施例对此不作任何限制。

测量资源可以包括信道资源和干扰资源。

3.1、信道资源

信道资源是指网络设备配置的用于信道测量的资源。信道资源可以用于测量参考信号接收功率 (reference signal received power, RSRP), 信道质量指示 (channel quality indicator, CQI), 信号干扰噪声比 (signal to interference plus noise ratio, SINR) 等信道信息。在上行信道测量中, 信道资源可以是 SRS 资源。在下行信道测量中, 信道资源可以是 CSI-RS 资源或 SSB。在测量 CQI 和 SINR 时, 还需要配置干扰资源。

3.2、干扰资源

干扰资源是指网络设备配置的用于信道测量的资源。在上行信道测量中, 干扰资源可以是 SRS 资源。在下行信道测量中, 干扰资源可以是 CSI-RS 资源, SSB 或 CSI-IM 资源。在测量 CQI 和 SINR 等信道信息时, 这些干扰资源作为干扰源, 与信道资源一起计算 CQI 和 SINR。例如, 要测量一个信道资源在一个干扰资源的 SINR 时, 可以以该信道资源的能量作为分子, 该干扰资源的能量作为分母, 来计算 SINR。

4、信道测量

信道测量是 R15 协议中的一个测量流程, 用于测量特定资源的信道状态信息, 如 CQI 等, 分为下行信道测量和上行信道测量。

4.1 下行信道测量

下行信道测量主要包括四步。

S1、网络设备向终端设备发送测量配置信息。测量配置信息是网络设备通过无线资源控制 (radio resource control, RRC) 信令向终端发送的, 主要包括两部分: 资源配置信息和上报配置信息。资源配置信息是测量资源相关的信息, 在协议里通过三级结构: 资源配置 (resourceConfig) 或者资源配置 (resourceSetting)-资源集 (resourceSet)-资源 (resource) 进行配置。网络设备可以为终端设备配置一个或多个资源配置, 每个资源配置包括一个或多个资源集, 每个资源集可以包括一个或多个资源。每个资源配置/资源集/资源中都包括一个自己的索引。此外, 还包括一些其他参数, 如资源的周期, 资源对应的信号类型等。每个资源可以包括一个或多个天线端口。上报配置信息是指测量结果上报相关的信息, 在协议里通过上报配置 (ReportConfig) 进行配置。网络设备可以为终端设备配置一个或多个上报配置, 每个上报配置包括都上报指标, 上报时间和周期, 上报格式等与上报相关的信息。此外, 上报配置里还包括资源配置的索引, 用于指示上报的结果是通过什么测量配置测得的。

信道测量中, 要测量 CQI 时, 还可以测量对应的干扰信号。干扰信号可以通过测量干扰资源来进行测量。干扰资源是和信道资源一起配置给终端设备的, 分别配置在不同的

resource setting 中。例如, RRC 信令配置了两个 resource setting, 其中一个包含的信道资源, 另一个包含的是干扰资源。干扰资源的类型有非零功率信道状态信息参考信号 (non zero power CSI-RS, NZP CSI-RS) 和 CSI-IM 两种。

5 还需要配置各个资源的波束信息, 这样终端设备才知道各个资源对应的波束, 以及确定应该采用什么接收波束来进行接收。波束信息是封装在 TCI 状态 (TCI-state) 中的, 每个信道资源中都可以包括一个 TCI-state, 用于指示该资源的波束信息。干扰资源的波束信息不需要配置, 而是默认采用其关联的信道资源的波束信息。例如, 当采用 CSI-IM 资源作为干扰资源时, CSI-IM 资源的数量必须等于信道资源的数量, 并一一对应。每个 CSI-IM 默认采用其对应的信道资源的波束, 终端设备会采用相同的接收波束来接收该信道资源和
10 该 CSI-IM 资源。采用 NZP CSI-RS 资源作为干扰资源时, 规定只能配置一个信道资源, 所有 NZP CSI-RS 干扰资源都采用该信道资源的波束。

下面介绍 R15 协议里资源配置和上报配置的具体格式, 以便于对测量配置信息进行进一步理解。

15 <资源配置的定义, 资源配置包括一个或多个资源集, 一个资源集包括一个或多个资源>
CSI-ResourceConfig ::= SEQUENCE {
 <资源配置的索引>
 csi-ResourceConfigId CSI-ResourceConfigId,
 <资源配置包括一个资源集列表, 该资源集列表可以是 nzp-CSI-RS-SSB 资源集的列表, 或 csi-IM 资源集
20 的列表>
 csi-RS-ResourceSetList CHOICE {
 <nzp-CSI-RS-SSB 资源集的列表包括多个 nzp-CSI-RS 资源集或多个 csi-SSB 资源集, 或两者都包括。
 每个 nzp-CSI-RS 资源集包括一个或多个 nzp-CSI-RS 资源, 每个 csi-SSB 资源集包括一个或多个 csi-SSB 资源>
 nzp-CSI-RS-SSB-ResourceSetList SEQUENCE {
25 nzp-CSI-RS-ResourceSetList SEQUENCE (SIZE
 (1..maxNrofNZP-CSI-RS-ResourceSetsPerConfig)) OF
 NZP-CSI-RS-ResourceSetId
 csi-SSB-ResourceSetList SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofCSI-SSB-ResourceSetsPerConfig))
30 OF CSI-SSB-ResourceSetId
 },
 <csi-IM 资源集的列表包括多个 csi-IM 资源集, 每个 csi-IM 资源集包括一个或多个 csi-IM 资源>
 csi-IM-ResourceSetList SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofCSI-IM-ResourceSetsPerConfig)) OF
 CSI-IM-ResourceSetId
 },
35 <一个小区的频率被分成多个带宽块, bwp-id 用于表示带宽块的标识>
 bwp-Id BWP-Id,
 <该资源配置中的资源的时域发送特征, 即是周期发送的, 还是半持续发送的, 还是非周期发送的>
 resourceType ENUMERATED { aperiodic, semiPersistent, periodic },
 ...
40 <上述资源集包括一个或多个资源, nzp-CSI-RS 资源集包括一个或多个 nzp-CSI-RS 资源, csi-SSB 资源
 集包括一个或多个 SSB 资源, csi-IM 资源集包括一个或多个 csi-IM 资源。由于资源集的类型较多, 此处不
 再一一展开>
 }
45 <上报配置的定义, 省略部分与本专利不相关的参数>
CSI-ReportConfig ::= SEQUENCE {

<上报配置的索引>
 reportConfigId CSI-ReportConfigId,
 <用于测量信道信息的资源配置的标识>
 resourcesForChannelMeasurement CSI-ResourceConfigId,
 5 <用于测量干扰信息的资源配置的标识, 该资源配置中包括的资源类型均为 csi-IM>
 csi-IM-ResourcesForInterference CSI-ResourceConfigId
 <用于测量干扰信息的资源配置的标识, 该资源配置中包括的资源类型均为 nzp-CSI-RS>
 nzp-CSI-RS-ResourcesForInterference CSI-ResourceConfigId
 <上报的参量, 例如 RSRP, CQI 等>
 10 reportQuantity CHOICE {
 ...
 },
 <基于分组的上报准则, 可以配置为 enabled 或 disabled>
 groupBasedBeamReporting CHOICE {
 15 <配置为 enabled 时, 不需要进一步配置其他细节, UE 上报两个能被同时接收的资源标识 CRI 或
 SSBRI>
 enabled NULL,
 <配置为 disabled 时, 还需要进一步配置具体上报的波束数量, 可以配置为 1-4。例如当配置为 4 时,
 UE 会上报 4 个资源标识, 这 4 个资源标识不要求是能被同时接收的>
 20 disabled SEQUENCE {
 nrofReportedRS ENUMERATED {n1, n2, n3, n4}
 }
 },
 }
 }

25

S2、网络设备在测量配置信息所配置的资源对应的资源粒上发送下行信号, 以使得终端设备通过测量下行信号, 确定各资源对应的信道信息(即资源对应的波束的信道信息)。

S3、终端设备根据测量配置信息对下行信号进行测量, 即测量什么资源, 在哪些时频资源上进行测量, 测量什么指标等。

30 S4、终端设备向网络设备发送波束测量报告。波束测量报告可以包括一个或多个资源的索引以及这些资源对应的信道信息, 如 CQI, 秩指示(rank indication, RI), 预编码矩阵指示(precoding matrix indicator, PMI), 层指示(layer indicator, LI)等。

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。

35 本申请提供的信道测量方法可以应用于各类通信系统中, 例如, 可以是物联网(internet of things, IoT)、窄带物联网(narrow band internet of things, NB-IoT)、长期演进(long term evolution, LTE), 也可以是第五代(5G)通信系统, 还可以是 LTE 与 5G 混合架构、也可以是 5G NR 系统以及未来通信发展中出现的新的通信系统等。本申请所述的 5G 通信系统可以包括非独立组网(non-standalone, NSA)的 5G 通信系统、独立组网(standalone, SA)
 40 的 5G 通信系统中的至少一种。通信系统还可以是公共陆地移动网络(public land mobile network, PLMN)网络、设备到设备(device-to-device, D2D)网络、机器到机器(machine to machine, M2M)网络或者其他网络。

图 1 示出一种适用本申请实施例的通信系统 100。该通信系统中可以包括一个或多个网路设备, 以及一个或多个终端设备, 其中, 一个网络设备可以向一个或多个终端设备传
 45 输数据或控制信令。多个网络设备也可以同时为一个终端设备传输数据或控制信令。

图 1 所示的通信系统中每个网络设备和每个终端设备之间的通信还可以用另一种形式来表示,例如如图 2 所示,终端设备 10 包括处理器 101、存储器 102 和收发器 103,收发器 103 包括发射机 1031、接收机 1032 和天线 1033。网络设备 20 包括处理器 201、存储器 202 和收发器 203,收发器 203 包括发射机 2031、接收机 2032 和天线 2033。接收机 1032 可以用于通过天线 1033 接收传输控制信息,发射机 1031 可以用于通过天线 1033 向网络设备 20 发送传输反馈信息。发射机 2031 可以用于通过天线 2033 向终端设备 10 发送传输控制信息,接收机 2032 可以用于通过天线 2033 接收终端设备 10 发送的传输反馈信息。

上述适用本申请实施例的通信系统仅是举例说明,适用本申请实施例的通信系统不限于此,例如,通信系统中包括的网络设备和终端设备的数量还可以是其它的数量。

本申请实施例中涉及的终端设备,是用户侧的一种用于接收或发射信号的实体。终端设备可以是一种向用户提供语音、数据连通性的设备,例如,具有无线连接功能的手持式设备、车载设备等。终端设备也可以是连接到无线调制解调器的其他处理设备。终端设备可以通过无线接入网 (radio access network, RAN) 与一个或多个核心网进行通信。终端设备也可以称为无线终端、订户单元 (subscriber unit)、订户站 (subscriber station)、移动站 (mobile station)、移动台 (mobile)、远程站 (remote station)、接入点 (access point)、远程终端 (remote terminal)、接入终端 (access terminal)、用户终端 (user terminal)、用户代理 (user agent)、用户设备 (user device)、或用户装备 (user equipment) 等等。终端设备可以是移动终端,如移动电话 (或称为“蜂窝”电话) 和具有移动终端的计算机,例如,可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置,它们与无线接入网交换语言、数据。例如,终端设备还可以是个人通信业务 (personal communication service, PCS) 电话、无绳电话、会话发起协议 (session initiation protocol, SIP) 话机、无线本地环路 (wireless local loop, WLL) 站、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、等设备。常见的终端设备例如包括:手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备 (mobile internet device, MID)、可穿戴设备,例如智能手表、智能手环、计步器等,但本申请实施例不限于此。本申请实施例中涉及的终端设备还可以是未来演进的 PLMN 中出现的终端设备等,本申请实施例对此并不限定。

此外,在本申请实施例中,终端设备还可以是 IoT 系统中的终端设备,IoT 是未来信息技术发展的重要组成部分,其主要技术特点是将物品通过通信技术与网络连接,从而实现人机互连,物物互连的智能化网络。在本申请实施例中,IoT 技术可以通过例如窄带 (narrow band, NB) 技术,做到海量连接,深度覆盖,终端省电。

此外,在本申请实施例中,终端设备还可以包括智能打印机、火车探测器、加油站等传感器,主要功能包括收集数据 (部分终端设备)、接收网络设备的控制信息与下行数据,并发送电磁波,向网络设备传输上行数据。

本申请实施例中所涉及的网络设备,是网络侧的一种用于发射或接收信号的实体。本申请实施例中的网络设备可以是无线网络中的设备,例如将终端接入到无线网络的 RAN 节点。例如,网络设备可以是 LTE 中的演进型基站 (evolutional Node B, eNB 或 e-NodeB),还可以是新无线控制器 (new radio controller, NR controller),可以是 5G 系统中的 gNode B (gNB),可以是集中式网元 (centralized unit, CU),可以是新无线基站,可以是射频拉远模块,可以是微基站,可以是中继 (relay),可以是分布式网元 (distributed unit, DU),可以是家庭基站,可以是传输接收点 (transmission reception point, TRP) 或传输点

(transmission point, TP) 或者任何其它无线接入设备, 但本申请实施例不限于此。网络设备可以覆盖 1 个或多个小区。

本申请实施例描述的网络架构以及业务场景是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案, 并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定, 本领域普通技术人员可知, 随着网络架构的演变和新业务场景的出现, 本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题, 同样适用。

在移动通信系统 (如 5th generation, 5G) 中, 进行数据传输之前需要进行信道测量, 获取信道信息。信道测量的主要方法是: 网络设备为终端设备配置用于信道测量的资源, 然后发送资源给终端设备, 终端设备测量这些资源, 最后反馈这些资源对应的测量结果给网络设备。

网络侧可以采用不同的传输机制为不同终端设备传输数据。例如对于位于小区中心的终端设备, 网络侧可以基于单个传输站点 (transmission and reception point, TRP) 为其传输数据, 而对于位于小区边缘的终端设备, 则可以基于多个 TRP 向其传输数据。基于多个 TRP 传输数据称为协同传输 (coordinated multiple points, COMP)。在进行协同传输时, 也需要进行信道测量。以两个 TRP 协同传输为例, 终端设备测量的信道是两个 TRP 的联合信道, 例如如图 3 所示。终端设备需要测量两个 TRP 发送的参考信号, 从而确定两个 TRP 组成的联合信道的信道质量。

目前, 网络设备可以为终端设备配置一个信道资源, 该信道资源包括多个端口资源。网络设备通过多个 TRP 分别发送端口资源, 终端设备在接收到各个 TRP 发送的端口资源后, 通过测量各个 TRP 上传输的信号, 从而可以实现多 TRP 联合测量。但是在高频传输场景中, 数据传输需要采用特定的波束来进行传输, 多个 TRP 在协同传输数据时, 不同 TRP 采用的发送波束可能不同, 因此, 终端设备在对多个 TRP 进行联合信道测量时, 多个 TRP 发送信号时所采用的波束可能不同。然而, 一个信道资源中只能配置一个波束信息, 因此, 目前的联合信道测量方法无法应用于高频信道测量。

基于此, 本申请实施例提供一种信道测量方法及装置, 可以实现高频信道测量。其中, 方法和装置是基于同一发明构思的, 由于方法及装置解决问题的原理相似, 因此装置与方法的实施可以相互参见, 重复之处不再赘述。

本申请实施例中涉及的资源集合可以是指 resource set, 也可以是指 resource setting 和 resource configuration。

本申请实施例中, 信道资源与干扰资源具有相同的接收波束, 可以理解为信道资源与干扰资源对应的接收波束的方向相同, 也可以指信道资源与干扰资源具有 typeD 的准同位关系, 还可以指信道资源与干扰资源采用相同的 TCI-state。

本申请实施例中, 测量类型也可以称为测量模式, 测量类型至少可以包括单独测量和联合测量两种类型。其中, 单独测量可以理解为分别测量各个测量资源, 并得到各个测量资源分别对应的信道信息。单独测量也可以称为独立测量、信道单独测量、单独信道测量、独立信道测量、信道独立测量等等。联合测量可以理解为将多个测量资源联合起来进行测量, 得到联合信道信息。单独测量也可以称为信道联合测量联合信道测量等等。应理解, 单独测量、联合测量仅是一种示例性命名, 并不对测量类型的命名进行具体限定。为了描述上的方便, 下面将分别测量各个测量资源, 并得到各个测量资源分别对应的信道信息的测量类型统一称为单独测量, 将多个测量资源联合起来进行测量, 得到联合信道信息的测

量类型统一称为联合测量。

本申请实施例中，具有/采用相同 TCI-state，可以理解为具有/采用相同的接收波束，或相同的 QCL 假设（如 typeD 类型的 QCL 假设），或可以理解为采用的 TCI-state 的索引相同，或者采用的 TCI-state 中 typeD 类型的 QCL-info 包含的参考信号资源相同，还可以理解为具有 QCL 关系，例如具有类型为 typeD 的 QCL 关系。具有/采用不同 TCI-state，可以理解为具有不同的接收波束，或具有不同的 QCL 假设（如 typeD 类型的 QCL 假设），或可以理解为采用的 TCI-state 的索引不同，或者采用的 TCI-state 中 typeD 类型的 QCL-info 包含的参考信号资源不同，还可以理解为不具有 QCL 关系，例如不具有类型为 typeD 的 QCL 关系。

本申请实施例中，TRP 可以与测量资源或信道资源相互替换。例如，一个 TRP 对应的预编码矩阵/基底/交叉极化的 port 之间的相位差/panel 间相位差，可以理解为一个 CSI-RS 对应的预编码矩阵/基底/交叉极化的 port 之间的相位差/panel 间相位差。

本申请实施例中，TRP 还可以与测量资源或信道资源的 port 相互替换。例如，一个 TRP 对应的预编码矩阵/基底/交叉极化的 port 之间的相位差/panel 间相位差，可以理解为该 TRP 对应的一组 port 对应的预编码矩阵/基底/交叉极化的 port 之间的相位差/panel 间相位差。

应理解，本申请实施例中“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 的情况，其中 A、B 可以是单数或者复数。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。

另外，需要理解的是，在本申请的描述中，“第一”、“第二”等词汇，仅用于区分描述的目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性，也不能理解为指示或暗示顺序，也不代表个数。

下面结合附图对本申请实施例提供的方法进行具体说明。

实施例一：

参见图 4，为本申请提供的一种信道测量方法的流程图，该方法可以应用于通信设备或者芯片或者芯片组等，下面以通信设备为例进行说明，该方法包括：

S401，网络设备向终端发送测量配置信息。相应的，终端设备接收来自网络设备的测量配置信息。其中，测量配置信息用于配置一组或多组测量资源，每组测量资源包括多个测量资源，且每组测量资源用于进行一次联合信道测量。需要说明的是，测量配置信息配置的多组测量资源中，每组测量资源所包括测量资源的数量可以相等，也可以不相等，这里不做具体限定。此外，若测量配置信息配置多组测量资源，可以存在一组测量资源所包括测量资源的数量为 1。

示例性的，测量资源可以是用于测量信道的信道资源，信道资源也可以称为信道测量资源。或者，测量资源也可以是用于测量干扰的干扰资源，干扰资源也可以称为干扰测量资源。信道资源的类型可以是 NZP CSI-RS 资源、SSB 资源、CSI-IM 资源、零功率信道状态信息参考信号（Zero-Power Channel Status Information Reference Signal，ZP CSI-RS）资

源中的任意一种或多种的组合。干扰资源的类型可以是 NZP CSI-RS 资源、SSB 资源、CSI-IM 资源、ZP CSI-RS 资源中的任意一种或多种的组合。

一种举例说明中，测量配置信息可以包括测量配置，其中，测量配置包括测量资源的相关配置信息，例如，测量配置用于配置上述一组或多组测量资源。示例性的，测量配置中还可以包括发送周期，时频资源位置，端口数等相关参数。

可选的，测量配置信息还可以包括上报配置。

一种可能的实施方式中，针对一组测量资源，测量配置信息还用于指示该组测量资源包括的测量资源是否是用于联合信道测量的。通过上述实施方式，当网络设备为终端设备配置多个测量资源时，终端设备可以确定这些测量资源是用于单独测量的，还是用于联合测量。

一种具体实现方式中，可以是测量配置信息中的测量配置来指示该组测量资源包括的测量资源是否是用于联合信道测量的。

在一些实施例中，测量配置信息可以通过如下六种方式中的一种或多种来指示一组测量资源包括的测量资源是否是用于联合信道测量的。

方式一，测量配置信息可以通过配置第一参数指示测量资源的测量类型，测量类型至少有联合测量和单独测量两种。若测量类型为联合测量，则表示一组测量资源包括的测量资源是用于联合信道测量的，若测量类型为单独测量，则表示一组测量资源包括的测量资源不是用于联合信道测量的。其中，第一参数可以包括一个或多个参数，这里不做具体限定。以第一参数为 groupBasedBeamReporting 参数为例进行举例说明，测量配置信息可以采用 groupBasedBeamReporting 参数来进行指示测量类型，例如，当 groupBasedBeamReporting 参数的值配置成 enabled 时可以表示采用联合测量。当 groupBasedBeamReporting 参数的值配置成 disabled 时可以表示采用单独测量。

进一步的，可以在测量配置信息指示测量 CQI/RI/PMI 等参数中的一种或多种时，通过方式一来指示该组测量资源包括的测量资源是用于联合信道测量的，例如，若测量配置信息指示测量 CQI/RI/PMI 等参数中的一种或多种，groupBasedBeamReporting 参数可以用于指示测量类型。

方式二，测量配置信息可以通过配置第二参数指示用于信道联合测量的测量资源的数量，其中，当第二参数配置成大于 1（即用于信道联合测量的测量资源的数量配置成大于 1）的值时，可以表示测量类型为联合测量，否则，可以表示测量类型为单独测量。或者，当测量配置信息配置第二参数时可以表示测量类型为联合测量，不配置时可以表示测量类型为单独测量。

方式三，测量配置信息可以通过一组测量资源包括的测量资源所在资源集合数量来指示该组测量资源包括的测量资源是否用于联合信道测量的。例如，若将一组测量资源包括的多个测量资源配置在多个资源集合中，则可以表示该组测量资源包括的多个测量资源是用于联合信道测量的。若将一组测量资源包括的多个测量资源配置在一个资源集合中，则可以表示测量类型为该组测量资源包括的多个测量资源不是用于联合信道测量的。例如，该组测量资源包括 N 个测量资源，若该 N 个测量资源配置在 N 个资源集合中，则可以表示该 N 个测量资源是用于联合信道测量的，N 为大于 1 的整数。又例如，该组测量资源包括 M 个测量资源，若该 M 个测量资源配置在 m 个资源集合中，则可以表示该 M 个测量资源是用于联合信道测量的，M 为大于 1 的整数，m 为大于 0 且小于 M 的整数。

方式四，测量配置信息可以通过测量资源的配置形式来指示该组测量资源包括的测量资源是否用于联合信道测量的。例如，若将所有测量资源配置在多个资源集合中，则表示每个资源集合内的测量资源可以作为一组测量资源进行联合信道测量。

一种实现方式中，方式四可以与方式一联合指示测量类型，即所有测量资源配置在多个资源集合中，且通过第一参数（如 groupBasedBeamReporting）指示测量类型为联合测量时，将每个资源集合内的测量资源可以作为一组测量资源进行联合信道测量。

方式五，测量配置信息可以通过信道资源数量和干扰资源的类型来指示测量类型。例如干扰资源类型为 NZP CSI-RS 且信道资源数量大于 1 时，可以表示测量类型为联合测量。

方式六，测量配置信息可以通过码本类型来指示测量类型，若测量类型为联合测量，则表示一组测量资源包括的测量资源是用于联合信道测量的，若测量类型为单独测量，则表示一组测量资源包括的测量资源不是用于联合信道测量的。例如，当码本类型配置为某种特定的类型时，可以指示测量类型为联合测量。

一种示例性说明中，可以将用于联合测量的多个测量资源称为一个测量资源组，即一组测量资源可以称为一个测量资源组。

一种举例说明中，测量资源组可以是一个物理分组，例如测量资源组可以是一个资源集合。网络设备可以为终端设备配置一个或多个资源集合，当进行联合信道测量时，将每个资源集合内的资源联合起来进行测量。可选的，资源集合可以满足如下两个条件中的一个或多个：资源集合的数量可以为 K，K 为正整数，例如 1，2，4，8 等；每个资源集合内的测量资源的端口数之和可以不超过 H，H 为正整数，例如 4，8，12，16，18，24，32，64 等。网络设备配置的资源集合也可以不全部用于联合测量，例如有的资源集合内的资源用于联合测量，有的资源集合内的资源用于单独测量，网络设备可以指示哪些资源集合用于联合测量。例如，通过一个或多个参数来指示某个资源集合是用于联合测量还是单独测量。

K、H 的值可以通过 RRC/媒体接入控制控制单元（medium access control control element, MAC CE）/DCI 信令来指示，也可以通过 UE 能力上报过程来上报，也可以是协议规定的。如果是 RRC 配置的，K、H 可以是必选的参数，也可以是可选的参数。K、H 未配置时，K、H 可以取默认值，例如，默认值可以是 2,3,4,5,6,7,8,12,16 中的一个。

一种举例说明中，K、H 的值/上限值可以但不限于是 1,2,3,4,5,6,7,8,12,16 中的任意一个。一种举例说明中，K、H 的取值范围可以是 {1,2,3,4,5,6,7,8,12,16} 或其子集。

需要说明的是，K 和 H 的取值范围可以相同，也可以不同，上述取值、取值范围仅是一种示例性说明，并不对 K 和 H 的取值范围进行具体限定。

另一种举例说明中，测量资源组也可以是一个逻辑分组，即不显示配置测量资源组。例如，可以将所有测量资源配置在一个资源集合中，按照各个测量资源配置的顺序或测量资源的索引大小顺序，每 N 个测量资源作为一个测量资源组。例如，配置了 6 个测量资源 {#2, #3, #4, #6, #1, #7}，每两个测量资源作为一个测量资源组，因此 {#2, #3} 可以作为一个测量资源组，{#4, #6} 可以作为一个测量资源组，{#1, #7} 可以作为一个测量资源组。又例如，配置了 9 个测量资源 {#1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9}，每三个测量资源作为一个测量资源组，因此 {#1, #4, #7} 可以作为一个测量资源组，{#2, #5, #8} 可以作为一个测量资源组，{#3, #6, #9} 可以作为一个测量资源组。本申请实施例不对测量资源组的分组方式进行具体限定。

一个测量资源组中的测量资源可以是同一个小区的资源，也可以是不同小区的测量资源，这里不做具体限定。

目前，由于 typeII 码本复杂度较高，协议规定：若上报的码本为类型 2 (typeII) 码本，测量资源的数量只能配置为 1。而本申请实施例中，在采用 typeII 码本上报时，可以配置多个测量资源。例如，当测量类型为单独测量时，如果上报的码本类型是 typeII 码本，测量配置信息中只能配置单个测量资源；当测量类型是联合测量时，如果上报的码本类型是 typeII 码本，测量配置信息中可以配置多个测量资源。

一种实现方式中，若测量类型是联合测量，且上报的码本类型是 typeII 码本，测量配置信息中可以配置一个测量资源组。示例性的，该测量资源组可以满足如下三个条件中一个或多个：

条件一，测量资源的数量不超过 L，L 为正整数，例如 2，4，8 等。

条件二，每个测量资源的端口数可以不超过 S，P 为正整数，例如 1，2，4，8，16 等。

条件三，所有测量资源的端口数之和不超过 F，M 为正整数，例如 2，4，8，12，16，18，24，32，64 等。

L、S、F 的值可以通过 RRC/MAC CE/DCI 信令来指示，也可以通过 UE 能力上报过程来上报，也可以是协议规定的。如果是 RRC 配置的，L、S、F 可以是必选的参数，也可以是可选的参数。L、S、F 未配置时，L、S、F 可以取默认值，例如，默认值可以是 2,3,4,5,6,7,8,12,16 中的一个。

一种举例说明中，L、S、F 的值/上限值可以但不限于是 1,2,3,4,5,6,7,8,12,16 中的任意一个。一种举例说明中，L、S、F 的取值范围可以是 {1,2,3,4,5,6,7,8,12,16} 或其子集。

需要说明的是，L、S、F 的取值范围可以相同，也可以不同，上述取值、取值范围仅是一种示例性说明，并不对 L、S、F 的取值范围进行具体限定。

目前，协议规定一个资源集中的测量资源的频域密度是相等的，且端口数是相等的。而本申请实施例中，一个资源集合测量中的测量资源的频域密度可以相等也可以不相等，端口数可以相等也可以不相等。例如，当测量类型是单独测量时，一个资源集合内的测量资源的频域密度是相等的，且端口数是相等的；当测量类型是联合测量时，一个资源集合内的测量资源的频域密度可以相等也可以不相等，端口数可以相等也可以不相等。

在一些实施例中，测量资源为信道资源。测量配置信息还用于配置干扰资源。

一种示例性说明中，干扰资源可以包括一个或多个 CSI-IM 资源，进行信道联合测量时，一个 CSI-IM 资源可以与一组测量资源相关联。例如，以测量资源组是一个资源集合为例，一个 CSI-IM 资源可以关联一个资源集合，CSI-IM 资源数量可以等于资源集合数。又例如，以测量资源组是一个逻辑分组为例，若一个测量资源组包括 N 个测量资源，测量资源与 CSI-IM 资源可以满足 N:1 的数量关系，即每 N 个测量资源可以关联一个 CSI-IM 资源。

CSI-IM 资源与关联的测量资源具有相同的 QCL 关系，因此终端设备可以采用 CSI-IM 资源关联的测量资源组内的测量资源的 TCI-state 或 QCL 信息来确定该 CSI-IM 的 TCI-state 或 QCL 信息，即采用这些测量资源的接收波束来接收该 CSI-IM 资源并进行测量。例如，CSI-IM 资源#1 和测量资源{#2，#3}是关联的，那么终端设备可以采用测量资源#2 和测量资源#3 的接收波束来接收 CSI-IM 资源#1。

另一种示例性说明中，干扰资源还可以包括一个或多个 NZP CSI-RS 资源，进行信道

联合测量时，一组测量资源与至少一个 NZP CSI-RS 资源相关联，与同一组测量资源关联的该至少一个 NZP CSI-RS 资源可以称为一个干扰资源组。一个干扰资源组可以是一个资源集合。

5 与同一组测量资源关联的该至少一个 NZP CSI-RS 资源与关联的测量资源具有相同的 QCL 关系。从而，终端设备可以采用测量资源组内测量资源的 TCI-state 或 QCL 信息来确定关联的各个 NZP CSI-RS 资源的 TCI-state 或 QCL 信息，即采用这些测量资源的接收波束来接收关联的 NZP CSI-RS 资源并进行测量。终端设备可以将关联的每个 NZP CSI-RS 干扰资源作为一个干扰层，通过将所有干扰层对应的能量加起来计算对应的测量资源的干扰。

10 目前，协议规定：当干扰资源类型为 NZP CSI-RS 时，信道资源的数量为 1。而本申请实施例中，当干扰资源类型为 NZP CSI-RS 时，信道资源的数量可以大于 1。例如，当测量类型是单独测量时，如果配置了类型为 NZP CSI-RS 的干扰资源，测量配置信息配置单个信道资源；当测量类型是联合测量时，如果配置了类型为 NZP CSI-RS 的干扰资源，测量配置信息中可以配置多个信道资源。

15 一种实现方式中，当测量类型是联合测量时，如果配置了类型为 NZP CSI-RS 的干扰资源，测量配置信息中可以配置一组信道资源。可选的，该组信道资源可以满足如下条件中至少一项：该组信道资源中信道资源的数量不超过 Q，Q 为正整数，例如 2，4，8 等；每个信道资源的端口数不超过 Y，Y 为正整数，例如 1，2，4，8，16 等；所有信道资源的端口数之和不超过 Z，Z 为正整数，例如 2，4，8，12，16，18，24，32，64 等。

20 Q、Y、Z 的值可以通过 RRC/MAC CE/DCI 信令来指示，也可以通过 UE 能力上报过程来上报，也可以是协议规定的。如果是 RRC 配置的，Q、Y、Z 可以是必选的参数，也可以是可选的参数。Q、Y、Z 未配置时，Q、Y、Z 可以取默认值，例如，默认值可以是 2,3,4,5,6,7,8,12,16 中的一个。

25 一种举例说明中，Q、Y、Z 的值/上限值可以但不限于是 1,2,3,4,5,6,7,8,12,16 中的任意一个。一种举例说明中，Q、Y、Z 的取值范围可以是 {1,2,3,4,5,6,7,8,12,16} 或其子集。

需要说明的是，Q、Y、Z 的取值范围可以相同，也可以不同，上述取值、取值范围仅是一种示例性说明，并不对 Q、Y、Z 的取值范围进行具体限定。

S402，网络设备基于测量配置信息发送测量资源对应的参考信号。其中，一个测量资源可以对应一个参考信号。

30 S403，终端设备基于测量配置信息进行联合信道测量。

一种实现方式中，针对每组测量资源，终端设备可以确定该组测量资源中每个测量资源对应的信道，然后根据该组测量资源中每个测量资源对应的信道联合确定预编码矩阵。

在一些实施例中，终端设备可以有多种联合测量方式，例如，多种联合测量方式至少可以包括如下两种方式：

35 联合测量方式一，基于每组测量资源包括的多个测量资源确定一个预编码矩阵。下面以每组测量资源包括 X 个测量资源为例进行说明，联合测量方式一可以为联合 X 个测量资源，确定 1 个 PMI，该 PMI 的端口数可以等于 X 个测量资源的端口数之和。该 PMI 是联合计算出来的。例如，假设 X=2 时，两个测量资源对应的信道为 H1 和 H2，终端设备可以确定一个 W，使得满足 $[H1, H2]W$ 的能量最大。终端设备可以向网络设备上报该 PMI。

40 一种示例性说明中，还可以基于该 PMI 确定 1 个 RI，该 RI 表示该 PMI 所采用的流数

(rank)。终端设备可以向网络设备上报该 RI。

一种示例性说明中,还可以基于该组测量资源确定一个 CQI,该 CQI 是根据各个测量资源联合测得的 CQI,表示各个测量资源组成的联合信道的信道质量。终端设备可以向网络设备上上报该 CQI。

5 此外,终端设备还可以上报 LI 给网络设备,用于指示 RI 指示的多流中的一流,如最好的那一。终端设备还可以所有测量资源对应的 i1 信息给网络设备,i1 可以包括 PMI 信息中的全带信息。

联合测量方式二,基于每组测量资源包括的多个测量资源确定多个预编码矩阵,其中,该多个测量资源与该多个预编码矩阵一一对应。下面以每组测量资源包括 X 个测量资源为例进行说明,联合测量方式二可以为联合测量 X 个测量资源,确定 X 个 PMI,每个 PMI 10 对应一个测量资源。其中,PMI 的端口数等于对应的测量资源的端口数。这 X 个 PMI 是联合计算出来的。例如,假设 X=2 时,两个测量资源对应的信道为 H1 和 H2,终端设备可以确定两个 W,即 W1 和 W2,使得满足 $[H1W1, H2W2]$ 的能量最大。终端设备可以向网络设备上上报该 X 个 PMI。

15 示例性的,还可以基于 X 个 PMI 确定 1 个 RI,该 RI 与 X 个 PMI 对应。终端设备可以向网络设备上上报该 RI。或者,还可以基于 X 个 PMI 确定 X 个 RI,一个 RI 与一个 PMI 对应。终端设备可以向网络设备上上报该 X 个 RI。

示例性的,还可以基于每组测量资源确定一个 CQI,该 CQI 与 X 个 PMI 对应,即是 X 个测量资源计算出来的联合 CQI,表示各个测量资源组成的联合信道的信道质量。终端 20 设备可以向网络设备上上报该 CQI。或者,还可以基于每组测量资源确定 X 个 CQI,一个 CQI 与一个 PMI 对应。

一些实施例中,在联合测量中,在测量一个信道资源时,终端设备可以将其他信道资源作为干扰资源。

此外,终端设备也可以上报多个 LI 给网络设备,每个 LI 与一个 RI 或 PMI 对应,表示 25 上报的 RI 或 PMI 对应的多流中的一流,如最强的那一流。终端设备也可以上报多个 i1 给网络设备,每个 i1 对应一个测量资源,i1 包括 PMI 信息中的全带信息。

除了上述两种联合测量方式,还可以采用其他联合测量方式,本申请实施例不做限定。

当协议只支持一种联合测量方式时,可以在测量配置信息指示一组测量资源包括的测量资源是用于联合信道测量的时,采用该联合测量方式进行联合信道测量。

30 当协议支持多种联合测量方式时,例如支持上述两种联合测量方式时,测量配置信息还可以指示具体采用哪种联合测量方式。例如,测量配置信息可以通过一个或多个参数指示具体采用哪种联合测量方式。又例如,可以配置一个用于指示测量类型/码本类型/测量模式的参数,该参数可以有多个可选值,每个值表示一种联合测量方式。当该参数未配置时可以表示不采用联合测量。该参数还可以有一个可选值表示单独测量,当该参数配置成 35 该可选值时可以表示不采用联合测量。或者,测量配置信息还可以通过上报的上报量来指示采用哪种联合测量方式,例如上述两种联合测量方式对应了不同的上报量选项,通过配置的上报量,终端设备可以确定是否采用联合测量,或者确定采用哪种联合测量方式。

示例性的,终端设备具体采用哪种联合测量方式,也可以是终端设备确定。

40 示例性的,该多种联合测量方式可以是网络设备配置给终端设备的,也可以是终端设备预配置的。可选的,终端设备可以通过能力上报参数上报是否支持联合测量,或者上报

具体支持哪种联合测量方式。

PMI 是预编码矩阵的标识, 上报 PMI 的实质是向网络设备告知一个预编码矩阵, 让网络设备采用该预编码矩阵进行数据传输。为了降低上报开销, 目前协议中定义了一些预编码矩阵的集合, 终端设备只需要上报这些集合内的预编码矩阵即可。这些预定义好的预编码矩阵也被称为码本。目前协议中有四种不同的码本集合或码本类型: Type I single-panel 码本; Type I multi-panel 码本; Type II 码本; type II Port selection 码本。

其中, Type I single-panel 码本:

码本实质是一个矩阵, 行数等于天线端口数 (CSI-RS 端口数), 列数等于 rank 或 layer 数 (数据传输的流数), 每一列对应的是一个 layer 的预编码矩阵。以 Rank=1, 测量资源为 CSI-IS 为例, 对应的码本格式为列数为 1 的矩阵。

$$W_{l,m,n}^{(1)} = \frac{1}{\sqrt{P_{\text{CSI-RS}}}} \begin{bmatrix} v_{l,m} \\ \varphi_n v_{l,m} \end{bmatrix};$$

其中 $P_{\text{CSI-RS}}$ 是 CSI-RS 端口数, 用于对预编码矩阵进行归一化。 $v_{l,m}$ 是一个列向量, 表示其中一半 CSI-RS port 对应的预编码矩阵, 另外一半的 CSI-RS port 对应的预编码矩阵为 $\varphi_n v_{l,m}$, 等于在 $v_{l,m}$ 的基础上乘以 φ_n , φ_n 用于对两个预编码矩阵进行一定的相位补偿。这样做是因为基站天线一般采用交叉极化, 即有一半的天线对应一个极化方向, 另外一般对应另一个极化方向, 两组天线对应的预编码之间存在固定相位差。两组天线对应的预编码矩阵的基底 $v_{l,m}$ 相同, 只不过相差一个相位差 φ_n 。

Rank=2 时, 预编码矩阵为列数为 2 的矩阵, 格式如下:

$$W_{l,l',m,m',n}^{(2)} = \frac{1}{\sqrt{2P_{\text{CSI-RS}}}} \begin{bmatrix} v_{l,m} & v_{l',m'} \\ \varphi_n v_{l,m} & -\varphi_n v_{l',m'} \end{bmatrix}$$

Rank=2 的预编码矩阵相比于 Rank=1 的预编码矩阵多了一列, 该列的构成方式与第一列类似, 不同的是采用了另外一个基底 $v_{l',m'}$ 。

更高 RANK 的码本可以以此类推, 原理就是增加新的列, 每一列里面都将 CSI-RS 端口分成两组, 每组采用相同基底, 两组之间相差一个相位差。

对于, Type I single-panel 码本, 可以上报基底相关的参数 l 和 m , 用于网络设备确定基底 $v_{l,m}$ 。 l 和 m 又可以被表示为 $i_{1,1}, i_{1,2}$ 。网络设备知道 l 和 m 的值之后可以采用以下公式计算出 $v_{l,m}$ 。其中 N_1 和 N_2 是水平和垂直 CSI-RS 端口数, O_1 和 O_2 是水平和垂直过采样倍数。

$$u_m = \begin{cases} \left[1, e^{j\frac{2\pi m}{O_2 N_2}}, \dots, e^{j\frac{2\pi m (N_2-1)}{O_2 N_2}} \right], & N_2 > 1 \\ 1, & N_2 = 1 \end{cases}$$

;

$$v_{l,m} = \left[u_m, e^{j\frac{2\pi m}{O_1 N_1}} u_m, \dots, e^{j\frac{2\pi m (N_1-1)}{O_1 N_1}} u_m \right]^T$$

还可以上报 $i_{1,3}$, 通过 $i_{1,3}$ 查表可以确定 k_1 和 k_2 , 通过 $l' = i_{1,1} + k_1$ 和 $m' = i_{1,2} + k_2$ 可以确定 l' 和 m' 的值, 从而确定基底 $v_{l',m'}$, 根据 l' 和 m' 计算 $v_{l',m'}$ 采用的公式同上。

还可以上报参数 n , 用于确定交叉极化天线之间的预编码矩阵的相位差 φ_n , n 又被表示为 i_2 。

$$\varphi_n = e^{j\pi n/2}$$

也就是说, 终端设备需要上报参数 $i_{1,1}$, $i_{1,2}$, $i_{1,3}$ 和 i_2 的值, 网络设备通过这些值按照上述方法即可计算出相应的预编码矩阵。

Type I multi-panel 码本:

5 Type I Multi-panel 码本比 Type I single-panel 码本细一些, 需要区分不同的天线面板 (panel)。以 Rank=1, panel 数等于 2 为例, 对应的码本格式为列数为 1 的矩阵。

$$W_{l,m,p,n}^{1,2,1} = \frac{1}{\sqrt{P_{\text{CSI-RS}}}} \begin{bmatrix} v_{l,m} \\ \varphi_n v_{l,m} \\ \varphi_{p1} v_{l,m} \\ \varphi_{p1} \varphi_n v_{l,m} \end{bmatrix};$$

上述码本由于是两 panel 的码本。因此比 single-panel 的码本的维度多了一倍, 其中前两项对应的是第一个 panel 的预编码矩阵, 原理同 single-panel 码本。后两项对应第二个 panel 的预编码矩阵, 后两项的实质是在前两项基础上乘以一个相位差 φ_{p1} , 用于补偿两个天线面板间距带来的相位差。也就是说, multi-panel 码本实质上是 single-panel 码本的扩展, 有 10 P 个 panel, 就将 single-panel 码本扩展成 P 组, 每组对应一个 panel, 每个 panel 对应的那组相对于第一组要乘以一个相位偏移, 用于补偿该 panel 相对于第一个 panel 的间距导致的信号相位差。

除了上述参数 $i_{1,1}$, $i_{1,2}$, $i_{1,3}$ 和 i_2 , 终端设备还可以上报不同 panel 之间的相位差 φ_{p1} 对应的参数 $i_{1,4}$ 。如果总共只有两个 panel, $i_{1,4}$ 只有单个值, 用于计算两个 panel 之间的相位差 φ_{p1} 。如果 panel 为 4, 那么需要确定后三个 panel 相对于第一个 panel 的预编码矩阵的相位差 φ_{p1} , φ_{p2} 和 φ_{p3} , 这时 $i_{1,4}$ 包括三个值 $i_{1,4}=[i_{1,4,1}, i_{1,4,2}, i_{1,4,3}]$ 。

$$\varphi_p = e^{j\pi p/2}$$

也就是说, 终端设备可以上报参数 $i_{1,1}$, $i_{1,2}$, $i_{1,3}$, $i_{1,4}$ 和 i_2 的值, 网络设备通过这些值按照上述方法即可计算出相应的预编码矩阵。

type I 码本比较简单, 反馈的开销小, 但精度较差, 量化误差较大; type II 码本比较复杂, 反馈开销较大, 但精度高, 量化误差小。Type I 码本有两种类型: single-panel 和 multi-panel。Single-panel 类型的码本用于单个 TRP 采用单个天线面板传输的情形; Multi-panel 类型的码本用于单个 TRP 采用多个面板传输的情形。两种类型都适用于单个 TRP 传输, 而不适用于多个 TRP 传输。也就是说, 目前 type I 的码本并没有专门适配多 TRP 传输。因此, 当终端设备联合测量多个 TRP 的信道时, 其上报给网络设备的码本 (不论是 Single-panel 码本还是 multi-panel 码本) 是不准的, 导致数据传输性能受损。

基于此, 本申请实施例提供一种码本类型, 该码本类型可以适用于多 TRP 联合测量。为了描述上的方便, 下面将适用于多 TRP 联合测量的该码本类型称为多 TRP 码本, 应理解, 这里仅是一种示例性命名, 并不对码本的名称进行具体限定。多 TRP 码本可以包括每组测量资源中每个测量资源对应的参数集合, 以及任意两个测量资源之间的相位差。

30 在 Type I multi-panel 码本中, 多个码本采用相同的基底, 因此只需要上报一组 $i_{1,1}$, $i_{1,2}$ 参数值。采用相同的基底是因为同一个 TPR 的不同天线面板是平行放置的, 即多个 panel 与信道特征方向的夹角是相同的, 因此可以采用相同基底。然而, 在多 TRP 联合信道测量中, 由于多个 TRP 的 panel 不一定平行, 因此不能直接采用相同基底。也就是说每个 TRP 应该独立采用自己的基底。也就是说, 多 TRP 码本可以为每个 TRP 独立确定一个基底, 35 基于该基底生成每个 TRP 对应的预编码矩阵, 再将各个 TRP 对应的预编码矩阵联合起来, 组成多 TRP 码本。每个 TRP 对应的码本等于该 TRP 的 port 数。

一种实施方式中, 假设要确定 T 个 TRP 对应的联合码本, 每个 TRP 有 P 个 panel。每个 TRP 对应一个基底, 例如 TRP i 对应的基底为 v_{l_i, m_i} 。终端设备需要上报各个 TRP 对应的 l_i 和 m_i 的值。例如, 上报 $i_{1,1}$ 和 $i_{1,2}$, $i_{1,1}$ 和 $i_{1,2}$ 都包括多个值, $i_{1,1}=[i_{1,1,1}, i_{1,1,2}, \dots, i_{1,1,T}]$, $i_{1,2}=[i_{1,2,1}, i_{1,2,2}, \dots, i_{1,2,T}]$ 。同理, 对于每个 TRP 需上报一个 $i_{1,3}$, 即需要上报多个 $i_{1,3}$ 的值, $i_{1,3}=[i_{1,3,1}, i_{1,3,2}, \dots, i_{1,3,T}]$ 。

对于每个 TRP, 其交叉极化的天线之间存在一个相位差, 例如 TRP i 对应的交叉极化相位差为 φ_{n_i} 。终端设备需要上报各个 TRP 对应的 n_i 的值。例如, 上报 i_2 , i_2 包括多个值, $i_2=[i_{2,1}, i_{2,2}, \dots, i_{2,T}]$ 。或者, 不同 TRP 对应的 φ_{n_i} 也可以是相同的, 这时终端设备只需要上报单个 n_i 值, 即 i_2 只有单个值。

当一个 TRP 有多个 panel 时, 在不同 panel 上, 交叉极化天线之间的相位差可以是不同的, 这时对于每个 TRP, 终端设备需要上报多个交叉极化相位差为 φ_{n_i} 。对于每个 TRP, 其多个 panel 之间存在一个相位差, 例如 TRP i 对应的 panel 间相位差为 φ_{p_i} 。当 panel 数 P 大于 2 时, 存在多个 φ_{p_i} 。例如, $\varphi_{p_i}=[\varphi_{p_{i,1}}, \varphi_{p_{i,2}}, \dots, \varphi_{p_{i,P-1}}]$ 。终端设备需要上报各个 TRP 对应的 φ_{p_i} 的值。例如, 上报 $i_{1,4}$, $i_{1,4}$ 包括多组值, 每组值对应一个 TRP。每组值由包括多个组, 对应多个 panel 相位差。例如, $i_{1,4}=[i_{1,4,1}, i_{1,4,2}, \dots, i_{1,4,T}]$ 。其中, $i_{1,4,i}=[i_{1,4,i,1}, i_{1,4,i,2}, \dots, i_{1,4,i,P-1}]$ 。或者, 不同 TRP 对应的 φ_{p_i} 也可以是相同的, 这时终端设备只需要上报一组 $i_{1,4}$, $i_{1,4}=[i_{1,4,1}, i_{1,4,2}, \dots, i_{1,4,P-1}]$ 。

不同 TRP 之间也存在相位差, 例如第 2 至 T 个 TRP 与第一个 TRP 都存在一个相位差。例如 TRP i ($i>1$) 与第一个 TRP 的相位差为 φ_{t_i} 。终端设备需要上报各个 TRP 对应的 φ_{t_i} 。例如, 上报 $i_{1,5}$, $i_{1,5}$ 包括多个值 $i_{1,5}=[i_{1,5,1}, i_{1,5,2}, \dots, i_{1,5,T-1}]$ 。当只有两个 TRP 时, 只需要上报一个 φ_{t_i} 值。

可选的, 可以规定多个 TRP 对应的 panel 数相等。或者, 约束每个 TRP 对应的 panel 数上限, 例如规定上限为 1, 2, 3, 4 等。也可以规定所有 TRP 对应的 panel 数之和的上限, 例如规定上限为 2, 4, 6, 8 等。上述每个 TRP 对应的 panel 数上限、所有 TRP 对应的 panel 数之和的上限可以是协议规定的, 也可以是网络设备配置的, 也可以是终端设备通过终端能力上报过程上报的。

可选的, 还可以规定多个 TRP 对应的 port 数相等。或者, 约束每个 TRP 对应的 port 数上限, 例如规定上限为 1, 2, 4, 8, 12, 16, 18, 20, 24, 32, 64 等。也可以规定所有 TRP 对应的 port 数之和的上限, 例如规定上限为 2, 4, 8, 12, 16, 18, 20, 24, 32, 64 等。上述每个 TRP 对应的 port 数上限、所有 TRP 对应的 port 数之和的上限可以是协议规定的, 也可以是网络设备配置的, 也可以是终端设备通过终端能力上报过程上报的。

示例性的, 进行联合测量的 TRP 数可以在测量配置信息中配置。各个 TRP 对应的 panel 数也可以在测量配置信息中配置。每个 TRP 对应的 port 数, 或每个 TRP 的每个 panel 对应的 port 数可以在测量配置信息中配置。上述信息也可以由终端设备通过终端能力上报过程上报给网络设备。

终端设备还可以通过能力上报过程上报是否支持上述多 TRP 码本的测量。或者, 通过能力上报过程上报是否支持多个不同 port 数的 TRP 的多 TRP 码本测量, 或多个不同 port 数的 CSI-RS 的多 TRP 码本测量。

在一些实施例, 上述多 TRP 码本还可以适用于单个 TRP 的 port 数大于 2 或者大于等于 4 的情形。当 TRP 的 port 数等于 2 时, 可以按照表 1 确定每个 TRP 对应的预编码矩

阵的编号，将各个 TRP 对应的预编码矩阵的编号上报给网络设备。并且，还可以将各 TRP 之间的相位差（例如其他 TRP 相对于第一个 TRP 的相位差）上报给网络设备。

表 1

码本索引	层数	
	1	2
0	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$
1	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ j & -j \end{bmatrix}$
2	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$	-
3	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \end{bmatrix}$	-

下面结合几个示例介绍多 TRP 码本。

示例 1: 以两个 TRP 联合传输，每个 TRP 都采用单 panel，且 rank=1 为例，联合信道的 PMI 可以如下：

$$w = \frac{1}{\sqrt{P_{\text{CSI-RS}}}} \begin{bmatrix} v_{l_1, m_1} \\ \varphi_{n_1} v_{l_1, m_1} \\ \varphi_{t_1} v_{l_2, m_2} \\ \varphi_{t_1} \varphi_{n_2} v_{l_2, m_2} \end{bmatrix}$$

其中， $P_{\text{CSI-RS}}$ 是所有 TRP 的 port 数之和。 v_{l_1, m_1} 和 $\varphi_{n_1} v_{l_1, m_1}$ 是第一个 TRP 的两组极化方向的天线端口对应的预编码矩阵。 $\varphi_{t_1} v_{l_2, m_2}$ 和 $\varphi_{t_1} \varphi_{n_2} v_{l_2, m_2}$ 是第二个 TRP 的两组极化方向的天线端口对应的预编码矩阵。终端设备可以向网络设备上报 $[l_1, l_2]$, $[m_1, m_2]$, $[n_1, n_2]$, t_1 ，即终端设备上报的码本可以为 $[l_1, l_2]$, $[m_1, m_2]$, $[n_1, n_2]$, t_1 。

示例 2: 以两个 TRP 联合传输，每个 TRP 都采用两个 panel，以 rank=1 为例，联合信道的 PMI 可以如下：

$$w = \frac{1}{\sqrt{P_{\text{CSI-RS}}}} \begin{bmatrix} v_{l_1, m_1} \\ \varphi_{n_1} v_{l_1, m_1} \\ \varphi_{p_1} v_{l_1, m_1} \\ \varphi_{p_1} \varphi_{n_1} v_{l_1, m_1} \\ \varphi_{t_1} \begin{pmatrix} v_{l_2, m_2} \\ \varphi_{n_2} v_{l_2, m_2} \\ \varphi_{p_2} v_{l_2, m_2} \\ \varphi_{p_2} \varphi_{n_2} v_{l_2, m_2} \end{pmatrix} \end{bmatrix} = \frac{1}{\sqrt{P_{\text{CSI-RS}}}} \begin{bmatrix} v_{l_1, m_1} \\ \varphi_{n_1} v_{l_1, m_1} \\ \varphi_{p_1} v_{l_1, m_1} \\ \varphi_{p_1} \varphi_{n_1} v_{l_1, m_1} \\ \varphi_{t_1} v_{l_2, m_2} \\ \varphi_{t_1} \varphi_{n_2} v_{l_2, m_2} \\ \varphi_{t_1} \varphi_{p_2} v_{l_2, m_2} \\ \varphi_{t_1} \varphi_{p_2} \varphi_{n_2} v_{l_2, m_2} \end{bmatrix}$$

其中， $P_{\text{CSI-RS}}$ 是所有 TRP 的 port 数之和。 v_{l_1, m_1} 和 $\varphi_{n_1} v_{l_1, m_1}$ 是第一个 TRP 的第一个 panel 的两组极化方向的天线端口对应的预编码矩阵。 $\varphi_{p_1} v_{l_1, m_1}$ 和 $\varphi_{p_1} \varphi_{n_1} v_{l_1, m_1}$ 是第一个 TRP 的第二个 panel 的两组极化方向的天线端口对应的预编码矩阵。 $\varphi_{t_1} v_{l_2, m_2}$ 和 $\varphi_{t_1} \varphi_{n_2} v_{l_2, m_2}$ 是第二个 TRP 的第一个 panel 的两组极化方向的天线端口对应的预编码矩阵。 $\varphi_{t_1} \varphi_{p_2} v_{l_2, m_2}$ 和 $\varphi_{t_1} \varphi_{p_2} \varphi_{n_2} v_{l_2, m_2}$ 是第二个 TRP 的第二个 panel 的两组极化方向的天线端口对应的预编码矩阵。终端设备可以向网络设备上报 $[l_1, l_2]$, $[m_1, m_2]$, $[n_1, n_2]$, $[p_1, p_2]$, t_1 ，即终端设备上报的码本可以为 $[l_1, l_2]$, $[m_1, m_2]$, $[n_1, n_2]$, $[p_1, p_2]$, t_1 。

可以理解的, TRP 数大于 2 的情形可以根据上面的示例 1 和示例 2 进行类推得到, rank 大于 1 的情形可以根据上面的示例 1 和示例 2 进行类推得到; TRP 包括的 panel 数大于 2 的情形可以根据上面的示例 1 和示例 2 进行类推得到; 各 TRP 包括的 panel 数不相等的情形可以根据上面的示例 1 和示例 2 进行类推得到。

5 在一些实施例中, 终端设备可以通过一个比特位图来配置每个基底是否可以采用, 例如, 如果某个基底不能采用, 则终端设备不能基于该基底生成的码本。

 示例性的, 以测量资源为信道资源为例, 当进行多 TRP 联合码本的测量时, 终端设备可以采用多个比特位图来分别配置各个 TRP 可以采用哪些基底。例如, 可以通过 T 个信道资源进行信道联合测量时, 每个信道资源对应一个比特位图。每个比特位图的长度可以等于该信道资源对应的基底数 $N1 \cdot O1 \cdot N2 \cdot O2$, 其中 $N1, N2$ 为该信道资源的水平和垂直端

10 口数, $O1$ 和 $O2$ 为该信道资源的水平和垂直过采样倍数。
 或者, 终端设备也可以采用一个比特位图来配置所有 TRP 可以采用的基底。例如, 以测量资源为信道资源为例, 通过 T 个信道资源进行信道联合测量时, 采用一个比特位图。该比特位图的长度可以等于各个信道资源对应的基底数的乘积。信道资源的基底数可以等于 $N1 \cdot O1 \cdot N2 \cdot O2$, 其中 $N1, N2$ 为该信道资源的水平和垂直端口数, $O1$ 和 $O2$ 为该信道资源的水平和垂直过采样倍数。

15 一种示例性说明中, 可以将多 TRP 码本作为一种新的码本类型。或者, 也可以将多 TRP 码本作为 typeI 码本类型的一个子类型, 例如 typeI-multiTRP 或 typeI-multiRS 类型。或者, 也可以将上述多 TRP 码本作为 typeI-multiPanel 码本类型的一个子类型。

20 S404, 终端设备向网络设备上报测量结果。

 一种实现方式中, 终端设备可以通过上行信道, 如 PUCCH/PUSCH 上报测量结果。

 测量配置分为资源配置和上报配置。每个上报配置关联一个或多个资源配置, 终端设备可以根据这些资源配置进行测量, 并根据上报配置进行上报。例如, 根据上报配置中的 PUCCH 资源进行上报。当多个上报配置对应的 PUCCH 相同时, 终端设备可以通过该

25 PUCCH 上报多个上报配置对应的测量结果。例如, 如表 2 所示, 假设 PUCCH/PUSCH 中需要携带 N_{rep} 个上报配置对应的测量结果, 可以按照表 2 的优先级对要上报的内容进行优先级 (priority) 排序。其中, 优先级最高的 (priority 0) 可以是所有上报配置对应的宽带测量结果, 如宽带 PMI。对于子带 (subband) 测量结果, 可以按照上报配置的编号从小到大的顺序依次降低优先级。对于同一个上报配置可以进一步分成两级优先级, 例如, 编号

30 为偶数的子带对应的子带测量结果优先级高于编号为奇数的子带对应的子带测量结果。

表 2

Priority 0: 所有上报配置对应的宽带测量结果 (Part 2 wideband CSI for CSI reports 1 to N_{Rep})
Priority 1: 上报配置 1 的宽带测量结果中编号为偶数的子带对应的子带测量结果 (Part 2 subband CSI of even subbands for CSI report 1)

Priority 2: 上报配置 1 的宽带测量结果中编号为奇数的子带对应的子带测量结果 (Part 2 subband CSI of odd subbands for CSI report 1)
Priority 3: 上报配置 2 的宽带测量结果中编号为偶数的子带对应的子带测量结果 (Part 2 subband CSI of even subbands for CSI report 2)
Priority 4: 上报配置 2 的宽带测量结果中编号为奇数的子带对应的子带测量结果 (Part 2 subband CSI of odd subbands for CSI report 2)
⋮
Priority $2N_{\text{Rep}} - 1$: 上报配置 N_{Rep} 的宽带测量结果中编号为偶数的子带对应的子带测量结果 (Part 2 subband CSI of even subbands for CSI report N_{Rep})
Priority $2N_{\text{Rep}}$: 上报配置 N_{Rep} 的宽带测量结果中编号为奇数的子带对应的子带测量结果 (Part 2 subband CSI of odd subbands for CSI report N_{Rep})

5 在一些实施例中，联合测量方式二中上报的多个 PMI 可以具有不同的优先级，例如，以测量资源为信道资源为例，可以按照联合测量的各个信道资源的顺序（资源索引大小顺序或资源的配置顺序或资源在 resource set 中的顺序），各个资源对应的 PMI 的优先级依次降低或依次增大。通过上述方式，可以上行信道资源不足时，终端设备可以按照优先级排序，放弃上报低优先级的上报内容。

示例性的，PMI 的优先级与子带的优先级的结合可以但不限于有如下两种方式：
方式一：可以先按子带对应的编号的奇偶对上报内容进行优先级划分，例如，编号为偶数的子带对应的子带测量结果优先级高于编号为奇数的子带对应的子带测量结果，或者，
10 编号为奇数的子带对应的子带测量结果优先级高于编号为偶数的子带对应的子带测量结果。再进一步按照 PMI 进行优先级划分，例如，以测量资源为信道资源为例，可以按照联合测量的各个信道资源的顺序（资源索引大小顺序或资源的配置顺序或资源在 resource set 中的顺序），各个资源对应的 PMI 的优先级依次降低，或者，可以按照联合测量的各个信道资源的顺序（资源索引大小顺序或资源的配置顺序或资源在 resource set 中的顺序），各个资源对应的 PMI 的优先级依次增高。
15

示例性的，以测量资源为信道资源，PMI 数量为 2，编号为偶数的子带对应的子带测量结果优先级高于编号为奇数的子带对应的子带测量结果，按照联合测量的各个信道资源的顺序（资源索引大小顺序或资源的配置顺序或资源在 resource set 中的顺序），各个资源对应的 PMI 的优先级依次降低为例，对于一个上报配置，子带编号为偶数的 PMI 的优先级可以高于子带编号为奇数的 PMI 的优先级；进一步的，在子带编号为偶数或奇数的上报内容中，第一个 PMI 的优先级高于第二个 PMI 的优先级，示例性的，PMI 的优先级可以
20

如表 3 所示。

表 3

Priority 0: 所有上报配置对应的 PMI (Wideband PMI for CSI reports 1 to N_{Rep})
Priority 1: 上报配置 1 的宽带测量结果中编号为偶数的子带的第一个 PMI (First PMI of even subbands for CSI report 1)
Priority 2: 上报配置 1 的宽带测量结果中编号为偶数的子带的第二个 PMI (Second PMI of even subbands for CSI report 1)
Priority 3: 上报配置 1 的宽带测量结果中编号为奇数的子带的第一个 PMI (First PMI of odd subbands for CSI report 1)
Priority 4: 上报配置 1 的宽带测量结果中编号为奇数的子带的第二个 PMI (Second PMI of odd subbands for CSI report 1)
⋮

方式二：先按 PMI 进行优先级划分，例如，以测量资源为信道资源为例，可以按照联合测量的各个信道资源的顺序（资源索引大小顺序或资源的配置顺序或资源在 resource set 中的顺序），各个资源对应的 PMI 的优先级依次降低，或者，可以按照联合测量的各个信道资源的顺序（资源索引大小顺序或资源的配置顺序或资源在 resource set 中的顺序），各个资源对应的 PMI 的优先级依次增高。再进一步按照子带对应的编号的奇偶进行优先级划分，例如，编号为偶数的子带对应的子带测量结果优先级高于编号为奇数的子带对应的子带测量结果，或者，编号为奇数的子带对应的子带测量结果优先级高于编号为偶数的子带对应的子带测量结果。

以测量资源为信道资源，PMI 数量为 2，编号为偶数的子带对应的子带测量结果优先级高于编号为奇数的子带对应的子带测量结果，按照联合测量的各个信道资源的顺序（资源索引大小顺序或资源的配置顺序或资源在 resource set 中的顺序），各个资源对应的 PMI 的优先级依次降低为例，对于一个上报配置，第一个 PMI 的优先级高于第二个 PMI 的优先级；进一步的，对于每个 PMI，子带编号为偶数的 PMI 的优先级高于子带编号为奇数的 PMI 的优先级，示例性的，PMI 的优先级可以如表 4 所示。

表 4

Priority 0: 所有上报配置对应的 PMI (Wideband PMI for CSI reports 1 to N_{Rep})

Priority 1: 上报配置 1 的宽带测量结果中编号为偶数的子带的第一个 PMI (First PMI of even subbands for CSI report 1)
Priority 2: 上报配置 1 的宽带测量结果中编号为奇数的子带的第一个 PMI (First PMI of odd subbands for CSI report 1)
Priority 3: 上报配置 1 的宽带测量结果中编号为偶数的子带的第二个 PMI (Second of even subbands for CSI report 1)
Priority 4: 上报配置 1 的宽带测量结果中编号为奇数的子带的第二个 PMI (Second PMI of odd subbands for CSI report 1)
⋮

实施例二：如图 5 所示，本申请提供的另一种信道测量方法，该方法可以应用于通信设备或者芯片或者芯片组等，下面以通信设备为例进行说明，该方法包括：

5 S501，网络设备向终端发送测量配置信息。相应的，终端设备接收来自网络设备的测量配置信息。其中，该测量配置信息可以用于配置单个测量资源来进行联合信道测量，该测量资源具有多个 TCI-state 或多个 QCL 假设。

例如，该测量资源可以具有多个 TCI-state，每个 TCI-state 与该测量资源的部分 port（可以为一个 port，也可以为多个 port）关联，这样终端设备就知道各个 port 对应的波束信息，从而能够通过一个 CSI-RS 测量多 TRP 联合信道。

10 示例性的，可以在 TCI-state 中配置关联的 port。

或者，也可以配置一定的比例，将测量资源的 port 按比例分成多组，每组 port 与一个 TCI-state 关联。例如，该测量资源具有 4 个 TCI-state，且该测量资源包括 12 个 port，可以将该 12 个 port 分为 4 组，其中，该 4 组与该 4 个 TCI-state 一一关联。

15 示例性的，测量资源可以是用于测量信道的信道资源，信道资源也可以称为信道测量资源。或者，测量资源也可以是用于测量干扰的干扰资源，干扰资源也可以称为干扰测量资源。信道资源的类型可以是 NZP CSI-RS 资源、SSB 资源、CSI-IM 资源、ZP CSI-RS 资源中的任意一种或多种的组合。干扰资源的类型可以是 NZP CSI-RS 资源、SSB 资源、CSI-IM 资源、ZP CSI-RS 资源中的任意一种或多种的组合。

20 一种举例说明中，测量配置信息可以包括测量配置，其中，测量配置包括测量资源的相关配置信息，例如，测量配置用于配置单个测量资源来进行联合信道测量。示例性的，测量配置中还可以包括发送周期，时频资源位置，端口数等相关参数。

S502，网络设备基于测量配置信息发送测量资源对应的参考信号。其中，一个测量资源可以对应一个参考信号。

S503，终端设备基于测量配置信息进行联合信道测量。

其中，步骤 S503 可以参阅上述步骤 S403，重复之处不再赘述。

S504，终端设备向网络设备上报测量结果。

其中，步骤 S504 可以参阅上述步骤 S404，重复之处不再赘述。

5 基于与方法实施例的同一技术构思，本申请实施例提供一种通信装置。该通信装置的结构可以如图 6 所示，包括处理模块 6001 以及收发模块 6002。收发模块 6002 可以与外部进行通信，处理模块 6001 用于进行处理，如进行测量等。收发模块 6002 还可以称为通信接口或收发单元或通信单元。该收发模块 6002 可以用于执行上文方法实施例中终端设备所执行的动作，或者，该收发模块 6002 可以用于执行上文方法实施例中网络设备所执行的动作。

10 例如：收发模块 6002，包括发送模块和/或接收模块，分别用于执行上文方法实施例中网络设备或终端设备发送和接收的步骤。

一种实现方式中，通信装置具体可以用于实现实施例一中终端设备执行的方法，该装置可以是终端设备本身，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 6002 用于执行上文方法实施例中终端设备侧的收发相关操作，
15 处理模块 6001 用于执行上文方法实施例中终端设备的处理相关操作。如，收发模块 6002，用于接收来自网络设备的测量配置信息，测量配置信息用于配置一组或多组测量资源，每组测量资源包括多个测量资源，且每组测量资源用于进行一次联合信道测量；处理模块 6001，用于基于测量配置信息进行联合信道测量。

20 示例性的，针对每组测量资源，测量配置信息还用于指示每组测量资源包括的测量资源是用于联合信道测量的。

例如，测量配置信息满足如下至少一项条件时，测量配置信息指示每组测量资源包括的测量资源是用于进行联合信道测量的：

测量配置信息包括第一参数，第一参数指示信道测量的方式为联合信道测量；

25 测量配置信息包括第二参数，第二参数用于指示用于信道联合测量的测量资源的数量，且第二参数的取值大于 1；

每组测量资源包括的测量资源包括在多个资源集合中；

测量配置信息包括上报配置信息，且上报配置信息指示上报测量结果的码本类型为第一码本类型。

30 可选的，处理模块 6001，可以具体用于：根据所述每组测量资源包括的多个测量资源确定多个预编码矩阵，其中，所述多个测量资源与所述多个预编码矩阵一一对应。

或者，处理模块 6001，可以具体用于：根据所述每组测量资源包括的多个测量资源确定一个预编码矩阵。

35 一些实施例中，处理模块 6001，在根据所述每组测量资源包括的多个测量资源确定多个预编码矩阵时，具体可以用于：针对所述每组测量资源中的每个测量资源确定所述测量资源对应的预编码矩阵，其中，在确定所述测量资源对应的预编码矩阵时，将所述每组测量资源中除所述测量资源以外的其他测量资源作为干扰资源。

示例性的，测量配置信息还用于指示联合测量方式为方式一或者方式二，其中，方式一为根据所述每组测量资源包括的多个测量资源确定一个预编码矩阵，方式二为根据所述每组测量资源包括的多个测量资源确定多个预编码矩阵。

40 示例性的，多个预编码矩阵具有不同的优先级。

示例性的，测量配置信息还用于指示码本类型为第二码本类型，第二码本类型包括每组测量资源中每个测量资源对应的参数集合，以及任意两个测量资源之间的相位差。

可选的，测量资源为信道资源；测量配置信息还用于配置干扰资源；

其中，干扰资源包括一个或多个 CSI-IM 资源，一个 CSI-IM 资源与一组测量资源相关联，且 CSI-IM 资源与关联的测量资源具有相同的 QCL 关系。

或者，干扰资源包括一个或多个 NZP CSI-RS 资源，一组测量资源与至少一个 NZP CSI-RS 资源相关联，且至少一个 NZP CSI-RS 资源与关联的测量资源具有相同的 QCL 关系。

另一种实现方式中，通信装置具体可以用于实现实施例一中网络设备执行的方法，该装置可以是网络设备本身，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 6002 用于执行上文方法实施例中网络设备侧的收发相关操作，处理模块 6001 用于执行上文方法实施例中网络设备的处理相关操作。如，收发模块 6002，用于与终端设备进行通信。处理模块 6001，用于通过收发模块 6002 向终端设备发送测量配置信息，测量配置信息用于配置一组或多组测量资源，每组测量资源包括多个测量资源，且每组测量资源用于进行一次联合信道测量；通过基于测量配置信息收发模块 6002 发送一组或多组测量资源对应的参考信号。

示例性的，针对每组测量资源，测量配置信息还用于指示每组测量资源包括的测量资源是用于联合信道测量的。

示例性的，测量配置信息满足如下至少一项条件时，测量配置信息指示每组测量资源包括的测量资源是用于进行联合信道测量的：

测量配置信息包括第一参数，第一参数指示信道测量的方式为联合信道测量；

测量配置信息包括第二参数，第二参数用于指示用于信道联合测量的测量资源的数量，且第二参数的取值大于 1；

每组测量资源包括的测量资源包括在多个资源集合中；

测量配置信息包括上报配置信息，且上报配置信息指示上报测量结果的码本类型为第一码本类型。

测量配置信息还可以用于指示联合测量方式为方式一或者方式二，其中，方式一为根据所述每组测量资源包括的多个测量资源确定一个预编码矩阵，其中，所述多个测量资源与所述多个预编码矩阵一一对应，方式二为根据所述每组测量资源包括的多个测量资源确定多个预编码矩阵。

示例性的，多个预编码矩阵具有不同的优先级。

测量配置信息还可以用于指示码本类型为第二码本类型，第二码本类型包括每组测量资源中每个测量资源对应的参数集合，以及任意两个测量资源之间的相位差。

可选的，测量资源为信道资源；测量配置信息还用于配置干扰资源；其中，干扰资源包括一个或多个 CSI-IM 资源，一个 CSI-IM 资源与一组测量资源相关联，且 CSI-IM 资源与关联的测量资源具有相同的 QCL 关系。

或者，干扰资源包括一个或多个 NZP CSI-RS 资源，一组测量资源与至少一个 NZP CSI-RS 资源相关联，且至少一个 NZP CSI-RS 资源与关联的测量资源具有相同的 QCL 关系。

本申请实施例中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，另外，在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理器中，也可以是单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。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。可以理解的是，本申请实施例中各个模块的功能或者实现可以进一步参考方法实施例的相关描述。

5 一种可能的方式中，通信装置可以如图 7 所示，该通信装置可以是通信设备或者通信设备中的芯片，其中，通信设备可以为终端设备，也可以为网络设备。该装置可以包括处理器 701，通信接口 702，存储器 703。其中，处理模块 6001 可以为处理器 701。收发模块 6002 可以为通信接口 702。还应理解，收发模块 6002 也可以为输入/输出接口。另外，收发模块 6002 的功能可以由收发器实现。收发器可以包括发射器和/或接收器，分别实现
10 发送单元和接收单元的功能。

其中输入/输出接口中，输入对应接收或获取的操作，输出对应发送的操作。

处理器 701，可以是一个中央处理模块（central processing unit, CPU），或者为数字处理模块等等。通信接口 702 可以是收发器、也可以为接口电路如收发电路等、也可以为收发芯片等等。该装置还包括：存储器 703，用于存储处理器 701 执行的程序。存储器 703
15 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 703 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。

处理器 701 用于执行存储器 703 存储的程序代码，具体用于执行上述处理模块 6001 的动作，本申请在此不再赘述。通信接口 702 具体用于执行上述收发模块 6002 的动作，本申请在此不再赘述。

通信接口 702、处理器 701 以及存储器 703 之间可以通过内部连接通路互相通信，传递控制和/或数据信号，该存储器 703 用于存储计算机程序，处理器 701 用于从该存储器 703 中调用并运行该计算机程序，以控制该通信接口 702 收发信号。可选地，通信装置还可以包括天线，用于将通信接口 702 输出的数据或控制信令或者信息或者消息通过无线信号发送出去。
25

上述处理器 701 可以和存储器 703 可以合成一个处理装置，处理器 701 用于执行存储器 703 中存储的程序代码来实现上述功能。具体实现时，该存储器 703 也可以集成在处理器 701 中，或者独立于处理器 701，该处理器 701 可以与图 6 中的处理模块对应。

30 上述通信接口 702 可以与图 6 中的收发模块对应，也可以称为收发单元，也可称为收发器。通信接口 702 可以包括接收器（或称接收机、接收电路）和发射器（或称发射机、发射电路）。其中，接收器用于接收信号，发射器用于发射信号。

本申请实施例中不限定上述通信接口 702、处理器 701 以及存储器 703 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 7 中以存储器 703、处理器 701 以及通信接口 702 之间通过总线 704 连接，总线在图 7 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 7 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。

本申请实施例还提供了一种处理装置，包括处理器和接口。所述处理器可用于执行上述方法实施例中的方法。

40 应理解，上述处理装置可以是一个芯片。例如，该处理装置可以是现场可编程门阵列

(field programmable gate array, FPGA), 可以是专用集成芯片 (application specific integrated circuit, ASIC), 还可以是系统芯片 (system on chip, SoC), 还可以是 CPU, 还可以是网络处理器 (network processor, NP), 还可以是数字信号处理电路 (digital signal processor, DSP), 还可以是微控制器 (micro controller unit, MCU), 还可以是可编程控制器 (programmable logic device, PLD) 或其他集成芯片。

示例性的, 接口可以是接口电路。例如, 接口电路可以为代码/数据读写接口电路。所述接口电路, 可以用于接收代码指令 (代码指令存储在存储器中, 可以直接从存储器读取, 或也可以经过其他器件从存储器读取) 并传输至所述处理器; 所述处理器, 可以用于运行所述代码指令以执行上述方法实施例中的方法。

又例如, 接口电路也可以为通信处理器与收发机之间的信号传输接口电路。例如, 在发送场景中, 所述处理器用于执行 XX 以得到 Y 数据 (XX 为非空口操作, 包括但不限于确定、判断、处理、计算、查找、比较等操作); 所述接口电路可以用于将 Y 数据发送至发射机 (发射机用于执行空口上的发送操作)。又例如, 在接收场景中, 所述接口电路可以用于从接收机接收 Z 数据 (接收机用于执行空口上的接收操作), 并将所述 Z 数据发送至所述处理器; 所述处理器用于对所述 Z 数据做 XX 处理 (XX 为非空口操作, 包括但不限于确定、判断、处理、计算、查找、比较等操作)。

例如: 基于上述方法实施例, 所述接口电路可以用于从接收机接收测量配置信息, 处理器用于基于所述测量配置信息进行联合信道测量。

本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质, 用于存储为执行上述处理器所需执行的计算机软件指令, 其包含用于执行上述处理器所需执行的程序。

本领域内的技术人员应明白, 本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此, 本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且, 本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质 (包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等) 上实施的计算机程序产品的形式。

本申请是参照根据本申请的方法、设备 (系统)、和计算机程序产品的流程图和 / 或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和 / 或方框图中的每一流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程和 / 或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器, 使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中, 使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品, 该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上, 使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理, 从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

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。