

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 10 月 8 日 (08.10.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/200059 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 7/0456 (2017.01) **H04W 72/04** (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/081528
- (22) 国际申请日: 2020 年 3 月 27 日 (27.03.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910254188.5 2019 年 3 月 30 日 (30.03.2019) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 张永平 (ZHANG, Yongping); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。李宝金 (LI, Baojin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。王潇涵 (WANG,

Xiaohan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。金黄平 (JIN, Huangping); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路 68 号院 3 号楼 101, Beijing 100094 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: METHOD AND COMMUNICATION DEVICE FOR REPORTING TERMINAL APPARATUS CAPABILITY

(54) 发明名称: 一种上报终端设备能力的方法和通信装置

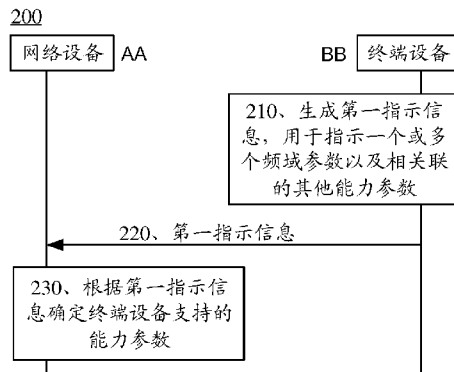


图 4

- 210 Generate first indication information indicating one or more frequency domain parameters and other related capability parameters
- 220 First indication information
- 230 Determine, according to the first indication information, a capability parameter supported by a terminal apparatus
- AA Network apparatus
- BB Terminal apparatus

(57) Abstract: The present application provides a method and a communication device for reporting a terminal apparatus capability. The method comprises: a terminal apparatus generating and sending first indication information to a network apparatus, wherein the first indication information indicates one or more frequency domain parameters and one or more following capability parameters: a port number, a spatial domain parameter, a reference signal resource number, and a total number of ports, related to each of the frequency domain parameters. The frequency domain parameters are used to represent a maximum number of frequency domain units the terminal apparatus can support, and the frequency domain units are used by the terminal apparatus as a basis for PMI feedback. Each capability parameter group may be used to represent one combination of various parameters supportable by the terminal apparatus. As a result, the network apparatus is capable of configuring a frequency domain unit granularity according to the capability of the terminal apparatus, and configuring frequency domain units having a finer granularity for the terminal apparatus if a capability range of the terminal apparatus supports PMI feedback in the finer granularity, thereby achieving more accurate PMI feedback.

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请提供了一种上报终端设备能力的方法和通信装置。该方法包括: 终端设备生成并向网络设备发送第一指示信息。该第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数: 端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和。频域参数用于表示终端设备能够支持的频域单元的最大个数, 该频域单元是终端设备反馈PMI所基于的频域单元。每个能力参数组可用于表示终端设备能够支持的多项参数的一种组合。因此, 网络设备可以根据终端设备的能力配置频域单元粒度, 在终端设备的能力范围能够支持更小粒度的PMI反馈的情况下, 网络设备可以为终端设备配置更小粒度的频域单元, 以获得更加精确的PMI反馈。

一种上报终端设备能力的方法和通信装置

5 本申请要求于2019年3月30日提交中国专利局、申请号为201910254188.5、申请名称为“一种上报终端设备能力的方法和通信装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

10 本申请涉及无线通信领域，并且更具体地，涉及一种上报终端设备能力的方法和通信装置。

背景技术

15 多输入多输出（multiple input multiple output, MIMO）技术能够充分利用空间资源，通过多个天线实现多发多收，在不增加频谱资源的情况下，可以成倍地提高系统信道容量。因此，成为第五代（5th generation, 5G）通信系统中的关键技术。

20 网络设备为了提高下行传输性能，可以通过发送参考信号的方式来获得下行信道的信道状态信息（channel state information, CSI）。具体来说，网络设备可以通过信令通知终端设备基于所配置的参考信号资源接收参考信号，并基于接收到的参考信号进行下行信道测量，并通过网络设备配置的物理上行资源上报CSI。终端设备需要根据网络设备的指示接收参考信号以进行信道测量和上报。

25 然而，终端设备在进行信道测量和上报时，需要通过大量的计算来确定CSI。因此，网络设备在通过信令为终端设备配置用于信道测量的相关参数时，需要结合终端设备的能力来配置。若网络设备配置参数不合适，终端设备可能没有能力处理而不上报CSI。网络设备也就无法获得实时的信道状态，从而影响系统性能。

发明内容

 本申请提供一种上报终端设备能力的方法和通信装置，以期网络设备在终端设备的能力范围内配置CSI测量配置参数，从而获得终端设备反馈的CSI，有利于提高系统性能。

30 第一方面，提供了一种上报终端设备能力的方法。具体地，该方法包括：终端设备生成第一指示信息，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，每个频域参数及其相关联的一项或多项能力参数表示所述终端设备同时支持的多项参数的一种组合；其中，所述频域参数指示所述终端设备支持的第一频域单元的最大个数，所述第
35 一频域单元为所述终端设备上报预编码矩阵指示PMI所基于的频域单元；所述空域参数为所述终端设备支持的空域向量的最大个数，所述空域向量用于码本生成；所述端口数为所述终端设备在所有载波内在一个参考信号资源中同时支持的最大端口数；所述参考信号资源数为所述终端设备在所有载波上能够同时支持的参考信号资源数的最大个数；所述端

口总和表示所述终端设备在所有载波上能够同时支持的所有参考信号资源中同时支持的端口数之和；该终端设备向网络设备发送所述第一指示信息。

应理解，第一方面提供的方法可以由终端设备执行，或者，也可以由配置在终端设备中的芯片执行。

5 第二方面，提供了一种上报终端设备能力的方法。具体地，该方法包括：网络设备接收来自终端设备的第一指示信息，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，每个频域参数及其相关联的一项或多项能力参数表示所述终端设备同时支持的多项参数的一种组合；其中，所述频域参数指示所述终端设备支持的第一频域单元的最大
10 个数，所述第一频域单元为所述终端设备上报预编码矩阵指示 PMI 所基于的频域单元；所述空域参数为所述终端设备支持的空域向量的最大个数，所述空域向量用于码本生成；所述端口数为所述终端设备在所有载波内在一个参考信号资源中同时支持的最大端口数；所述参考信号资源数为所述终端设备在所有载波上能够同时支持的参考信号资源数的最大个数；所述端口总和表示所述终端设备在所有载波上能够同时支持的所有参考信号资源
15 中同时支持的端口数之和；所述网络设备根据所述第一指示信息，确定所述终端设备支持的能力参数。

应理解，第二方面提供的方法可以由网络设备执行，或者，也可以由配置在网络设备中的芯片执行。

20 因此，终端设备通过向网络设备上报频域参数，网络设备可以根据频域参数来为终端设备配置上报带宽以及第二频域单元的粒度（以下简称第二粒度）与第一频域单元的粒度（以下简称第一粒度）的比值 R' 。这里，第二频域单元可以是指终端设备上报预编码矩阵指示（precoding matrix indicator, PMI）所基于的频域单元，第一频域单元可以是指终端设备上报信道质量指示（channel quality indicator, CQI）所基于的频域单元。

25 在终端设备能力允许的范围内，网络设备可以为终端设备配置较小粒度的第一频域单元，以便终端设备在更小粒度的第一频域单元上进行信道测量和 PMI 上报，以获得更加精确的 PMI；而在超出终端设备能力的范围时，网络设备可以选择较大粒度的第一频域单元，以便终端设备在更大粒度的第一频域单元上进行信道测量和 PMI 估计，以保证网络设备所配置参数在终端设备的能力范围以内，避免因配置参数错误而无法获得终端设备的反馈。因此，网络设备能够根据终端设备反馈的信道状态，采用与信道状态相适配的预
30 编码矩阵对数据进行预编码后再传输，从而可以提高数据传输性能，有利于提高系统性能。

结合第一方面或第二方面，在某些可能的实现方式中，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，包括：所述第一指示信息用于指示一个或多个能力参
35 数组，每个能力参数组包括一频域参数以及与所述频域参数相关联的一空域参数和一端口数。

也就是说，每个能力参数组中的频域参数、空域参数和端口数为终端设备的能力参数的一种组合。当网络设备基于某一个能力参数组配置 CSI 测量配置参数时，网络设备所配置的第一频域单元的个数、空域向量的个数以及一个参考信号资源的端口数均不超出该能力参数组中各项参数的取值范围。

结合第一方面或第二方面，在某些可能的实现方式中，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，包括：所述第一指示信息用于指示一个或多个能力参数组，每个能力参数组包括一频域参数以及与所述频域参数相关联的一空域参数，且所述频域参数和所述空域参数与一端口数相关联。

也就是说，每个能力参数组中的频域参数和空域参数与所对应的端口数为终端设备的能力参数的一种组合。也就是说，每个能力参数组中包含的频域参数和空域参数与这个能力参数组所对应的端口数相关联。可以理解的是，同一个端口数可以与一个或多个包含有频域参数和空域参数的能力参数组对应，以构成端口数、频域参数和空域参数的多种组合。

当网络设备基于某一种组合中的参数配置 CSI 测量配置参数时，网络设备所配置的第一频域单元的个数、空域向量的个数以及一个参考信号资源的端口数均不超出该能力参数组中各项参数的取值范围。

结合第一方面或第二方面，在某些可能的实现方式中，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，包括：所述第一指示信息用于指示一个或多个第一能力参数组以及一个或多个第二能力参数组，每个第一能力参数组包括一频域参数以及所述频域参数相关联的一空域参数，每个第二能力参数组包括一端口数、一参考信号资源数和一端口总和；每个第一能力参数组与至少一个第二能力参数组相关联，且同一个第一能力参数组中的多项能力参数相关联，同一个第二能力参数组中的多项能力参数相关联。

也就是说，该第一指示信息可以指示相关联的频域参数、空域参数、端口数、参考信号资源数和端口总和。本实施例通过两个不同能力参数的组合来指示相关联的频域参数、空域参数、端口数、参考信号资源数和端口总和，但这不应对本申请构成任何限定。本申请对于终端设备指示相关联的频域参数、空域参数、端口数、参考信号资源数和端口总和的具体形式不作限定。例如，该第一指示信息也可以用于指示一个或多个能力参数组，每个能力参数组包括一频域参数、一空域参数、一端口数、一参考信号资源数和一端口总和。

可选地，两个相关联的第二能力参数组可以通过端口数关联。

结合第一方面或第二方面，在某些可能的实现方式中，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的第一频域单元的最大个数 N ， N 为正整数。

网络设备可以根据终端设备所支持的第一频域单元的最大个数，为终端设备配置上报带宽。由于第二频域单元与第一频域单元可通过第二粒度与第一粒度的比值 R 来计算。因此网络设备可以根据终端设备能够支持的最大个数，确定上报带宽中的第二频域单元的最大个数。

结合第一方面或第二方面，在某些可能的实现方式中，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的粒度比 R 的最大取值，所述粒度比 R 表示预配置的第二频域单元粒度与所述第一频域单元的粒度的比值， R 为正数。

网络设备可以根据终端设备所支持的第二粒度与第一粒度的比值 R 以及当前协议中默认的第二频域单元的最大个数，确定终端设备能够支持的第一频域单元的最大个数。

结合第一方面或第二方面，在某些可能的实现方式中，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备是否支持粒度比 R 为 2 的指示，所述粒度比 R 表示预配置

的第二频域单元粒度与所述第一频域单元的粒度的比值。

由于在当前协议中，对第二粒度与第一粒度的比值 R 的取值定义为 1 或 2，因此当第一指示信息指示了该终端设备是否支持 R 为 2，也就间接地指示了 R 的取值为 1 还是 2。由此可以确定终端设备能够支持的第一频域单元的最大个数。

- 5 结合第一方面或第二方面，在某些可能的实现方式中，所述第一指示信息对所述频域参数的指示还包括所述终端设备支持的第二频域单元的最大个数。

终端设备还可以进一步通过第一指示信息指示终端设备所支持的第二频域单元的最大个数，因此网络设备可以结合终端设备所支持的 R 值，可以进一步确定终端设备能够支持的第一频域单元的最大个数。

- 10 结合第一方面或第二方面，在某些可能的实现方式中，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的第一频域单元的最大个数 N 是否满足 $N \leq N_0$ ， N_0 为预设门限；在 $N \leq N_0$ 时和 $N > N_0$ 时所述终端设备分别支持的第一频域单元的最大个数的可选取值是预定义的。

- 15 由于在 $N \leq N_0$ 时和 $N > N_0$ 时终端设备分别支持的第一频域单元的最大个数的可选值可以由协议预定义，因此终端设备可直接通知网络设备终端设备能够支持的最大个数 N 是否满足 $N \leq N_0$ 。网络设备可以根据预定义的可选值和 N 与 N_0 的大小关系确定终端设备能够支持的 N 的取值。

- 20 结合第一方面或第二方面，在某些可能的实现方式中，所述第一指示信息还用于指示：传输层数 C 大于 2 时用于码本生成的空域向量支持传输层间独立、传输层组间独立还是多个传输层共用；其中，当传输层数 C 大于 2 时， C 个传输层属于至少一个传输层组，每个传输层组包括所述 C 个传输层中的一个或多个传输层， C 为正整数。

对于高阶码本，由于可能存在空域向量在传输层间独立、传输层组间独立和传输层间共用这几种不同的实现方式，终端设备可以通过指示终端设备所支持的实现方式，以便网络设备基于终端设备所支持的实现方式来为终端设备配置需要上报的空域向量个数。

- 25 结合第一方面或第二方面，在某些可能的实现方式中，当所述第一指示信息指示传输层数 C 大于 2 时且用于码本生成的空域向量满足传输层间独立时，所述空域参数包括与所述多个传输层中的每个传输层一一对应的空域参数；所述多个传输层中的第一传输层对应的空域参数表示针对所述第一传输层生成所述 PMI 时能够支持的空域向量的最大个数。

- 30 即，当空域向量在传输层间独立时，终端设备可以基于每个传输层上报一个能够支持的空域向量的最大个数，网络设备可以基于每个传输层配置一个需要上报的空域向量个数。

- 35 结合第一方面或第二方面，在某些可能的实现方式中，当所述第一指示信息指示传输层数 C 大于 2 时且用于码本生成的空域向量满足传输层组间独立时，所述空域参数包括与所述至少一个传输层组中的每个传输层组一一对应的空域参数；所述多个传输层组中的第一传输层组对应的空域参数表示针对所述第一传输层组中的每个传输层生成所述 PMI 时能够支持的空域向量的最大个数。

即，当空域向量在传输层组间独立时，终端设备可以基于每个传输层组上报一个能够支持的空域向量的最大个数，网络设备可以基于每个传输层组配置一个需要上报的空域向量个数。

第三方面，提供了一种上报 CSI 的方法。具体地，该方法包括：终端设备接收下行控制信息，该下行控制信息用于触发 CSI 上报；该终端设备确定该下行控制信息触发的 CSI 上报满足预设条件；该终端设备在第一时间间隔大于或等于预先配置的第一时延系数且第二时间间隔大于或等于预先配置的第二时延系数的情况下，发送 CSI 报告。其中，所述第一时间间隔为所述下行控制信息的物理下行资源的最后一个符号的结束位置至用于传输所述 CSI 报告的物理上行资源的第一个符号的起始位置之间的时间间隔，所述第二时间间隔为用于确定所述 CSI 的参考信号资源的最后一个符号的结束位置至用于传输所述 CSI 报告的物理上行资源的第一个符号的起始位置之间的时间间隔。

应理解，第三方面提供的方法可以由终端设备执行，或者，也可以由配置在终端设备中的芯片执行。

第四方面，提供了一种上报 CSI 的方法。具体地，该方法包括：网络设备确定通过下行控制信息触发的 CSI 上报满足预设条件；网络设备在第一时间间隔大于或等于预先配置的第一时延系数，且在第二时间间隔大于或等于预先配置的第二时延系数的情况下，接收 CSI 报告；其中，所述第一时间间隔为所述下行控制信息的物理下行资源的最后一个符号的结束位置至用于传输所述 CSI 报告的物理上行资源的第一个符号的起始位置之间的时间间隔，所述第二时间间隔为用于确定所述 CSI 的参考信号资源的最后一个符号的结束位置至用于传输所述 CSI 报告的物理上行资源的第一个符号的起始位置之间的时间间隔。

应理解，第四方面提供的方法可以由网络设备执行，或者，也可以由配置在网络设备中的芯片执行。

因此，通过对时延系数 Z_2 和 Z_2' 的扩展，使得终端设备在网络设备不同配置参数的情况下，可以基于不同的时延系数确定对下行控制信息所触发的 CSI 上报的处理方式。这与 type II 码本可以更好地吻合。终端设备在基于 type II 码本进行 PMI 测量和上报时，就可能有更多的处理时间，从而有利于获得精确的 PMI 反馈，有利于提高数据传输性能。

结合第三方面或第四方面，在某些可能的实现方式中，该第一时延系数为 Z_2 个符号，所述第二时延系数为 Z_2' 个符号； Z_2 和 Z_2' 的取值为：

μ	Z_2	Z_2'
0	$\lceil 40\alpha_0 \rceil$	$\lceil 37\beta_0 \rceil$
1	$\lceil 72\alpha_1 \rceil$	$\lceil 69\beta_1 \rceil$
2	$\lceil 141\alpha_2 \rceil$	$\lceil 140\beta_2 \rceil$
3	$\lceil 152\alpha_3 \rceil$	$\lceil 140\beta_3 \rceil$

其中， μ 为索引，每个索引用于指示一参数集，所述参数集包括子载波间隔和循环前缀的类型，且 μ 在不同取值下均满足 $\alpha_\mu \geq 1$ ， $\beta_\mu \geq 1$ 。

可以看到，时延系数 Z_2 和 Z_2' 可以基于网络设备所配置的粒度比的不同取值，对时延系数分别通过不同的系数来进一步增大，以便配合终端设备在不同配置值下的不同运算量。因此也更加灵活与合理。

结合第三方面或第四方面，在某些可能的实现方式中，该预设条件包括：

所述 CSI 上报为子带 CSI 上报；或

所述 PMI 上报采用的码本为类型 II 码本；或

为所述 CSI 上报配置了多个参考信号资源；或

用于所述 CSI 上报的参考信号资源配置的端口数大于或等于 4。

也就是说，第三方面所提供的方法并不限于在基于 type II 码本上报 PMI 的情况下使用，当下行控制信息所触发的 CSI 上报满足上文所列举的预设条件中的任意一个时，均可以
5 根据上表来确定时延系数 Z_2 和 Z_2' 。

结合第三方面，在第三方面的某些可能的实现方式中，该方法还包括：在第一时间间隔小于第一时延系数的情况下，所述终端设备确定所述下行控制信息触发的 CSI 上报的上行传输资源没有被混合自动重传请求（hybrid automatic repeat request, HARQ）信息或传输块复用；所述终端设备取消发送所述 CSI 报告。相对应地，在第四方面的某些可能的实现方式中，该方法还包括：在第一时间间隔小于第一时延系数的情况下，所述网络设备确定所述下行控制信息触发的 CSI 上报的上行传输资源没有被混合自动重传请求（hybrid automatic repeat request, HARQ）信息或传输块复用；所述网络设备取消接收所述 CSI 报告。
10

也就是说，如果第一时间间隔小于第一时延系数，且用于 CSI 上报的物理上行资源，如物理上行共享信道（physical uplink share channel, PUSCH），没有被 HARQ 信息或上行数据复用，那么终端设备可以忽略该下行控制信息对 CSI 上报的触发，而不发送 CSI 报告。网络设备也就不在该物理上行资源上接收 CSI。
15

终端设备取消 CSI 的发送可以节电。并且由于没有需要发送的上行数据或 HARQ 信息，终端设备取消发送 CSI 报告并不会涉及到额外的速率匹配。

结合第三方面，在第三方面的某些可能的实现方式中，该方法还包括：在所述第二时间间隔小于所述第二时延系数的情况下，所述终端设备确定所述下行控制信息触发了一个 CSI 上报，且所述下行控制信息触发的 CSI 上报的上行传输资源没有被 HARQ 信息或传输块复用；所述终端设备取消发送所述 CSI 报告。
20

相对应地，在第四方面的某些可能的实现方式中，该方法还包括：在所述第二时间间隔小于所述第二时延系数的情况下，所述网络设备确定所述下行控制信息触发了一个 CSI 上报，且所述下行控制信息触发的 CSI 上报的上行传输资源没有被 HARQ 信息或传输块复用；所述网络设备取消接收所述 CSI 报告。
25

也就是说，如果第二时间间隔小于第二时延系数，而下行控制信息仅触发了一个 CSI 上报，且用于该 CSI 上报的物理上行资源，如 PUSCH，没有被 HARQ 信息或上行数据复用，那么终端设备可以忽略该下行控制信息对 CSI 上报的触发，而不发送 CSI 报告。网络设备也就不在该物理上行资源上接收 CSI。
30

终端设备取消 CSI 的发送可以节点。并且没有需要发送的上行数据或 HARQ 信息，终端设备取消发送 CSI 报告并不会涉及到额外的速率匹配。

结合第三方面，在第三方面的某些可能的实现方式中，该方法还包括：在所述第一时间间隔小于所述第一时延系数的情况下，确定所述下行控制信息触发的 CSI 上报的上行传输资源被 HARQ 信息或传输块复用；或者，在所述第二时间间隔小于所述第二时延系数的情况下，所述终端设备确定所述下行控制信息触发了多个 CSI 上报，或所述下行控制信息触发的 CSI 上报的上行传输资源被 HARQ 信息或传输块复用；所述终端设备发送未更新的 CSI 报告。
35

相对地，在第四方面的某些可能的实现方式中，该方法还包括：在所述第一时间间隔小于所述第一时延系数的情况下，确定所述下行控制信息触发的 CSI 上报的上行传输资源被 HARQ 信息或传输块复用；或者，在所述第二时间间隔小于所述第二时延系数的情况下，所述网络设备确定所述下行控制信息触发了多个 CSI 上报，或所述下行控制信息触发的 CSI 上报的上行传输资源被 HARQ 信息或传输块复用；所述网络设备接收未更新的 CSI 报告。

也就是说，如果第一时间间隔小于第一时延系数，而下行控制信息触发了一个或多个 CSI 上报，那么终端设备可以发送未更新的 CSI 报告。

或者，如果第二时间间隔小于第二时延系数，而下行控制信息触发了多个 CSI 上报，那么终端设备可以发送未更新的 CSI 报告。

或者，如果第二时间间隔小于第二时延系数，而 CSI 上报的上行传输资源被 HARQ 信息或上行数据复用，那么终端设备可以发送未更新的 CSI 报告。

由于网络设备可以根据上述第一时间间隔与第一时延系数的关系以及第二时间间隔与第二时延系数的关系，也可以确定该终端设备上报的 CSI 报告是否是更新的 CSI 报告。

可选地，该 CSI 报告中携带预定义值，该预定义值用于指示该 CSI 报告是未更新的 CSI 报告。

网络设备可以直接根据该 CSI 报告中携带的预定义值确定该 CSI 报告是否是未更新的 CSI 报告，更加方便。

第五方面，提供了一种上报终端设备能力的方法。具体地，该方法包括：终端设备发送第二指示信息，该第二指示信息用于指示该终端设备是否支持第二粒度与第一粒度的比值 R 为 2；该终端设备接收第三指示信息，该第三指示信息用于指示为终端设备配置的第二粒度与第一粒度的比值 R' ；终端设备根据该网络设备配置的 R' 确定同时占用的 CSI 处理单元的数量，每个 CSI 处理单元用于处理基于一个参考信号资源上接收到的参考信号进行的信道测量；其中，第二粒度是为信道质量指示 CQI 上报预配置的粒度，第一粒度是为预编码矩阵指示 PMI 确定的粒度， $R' \leq R$ 。

应理解，第五方面提供的方法可以由终端设备执行，或者，也可以由配置在终端设备中的芯片执行。

第六方面，提供了一种上报终端设备能力的方法。具体地，该方法包括：网络设备接收第二指示信息，该第二指示信息用于指示该终端设备是否支持第二粒度与第一粒度的比值 R 为 2；网络设备根据第二指示信息确定为该终端设备配置的第二粒度与第一粒度的比值 R' ；网络设备发送第三指示信息，该第三指示信息用于指示为该终端设备配置的第二粒度与第一粒度的比值 R' ；其中，第二粒度是为信道质量指示 CQI 上报预配置的粒度，第一粒度是为预编码矩阵指示 PMI 确定的粒度， $R' \leq R$ 。

应理解，第六方面提供的方法可以由网络设备执行，或者，也可以由配置在网络设备中的芯片执行。

因此，通过向网络设备上报终端设备是否支持 R 为 2 这一能力信息，网络设备可以为终端设备配置多种可能的 R' 值。终端设备可以根据网络设备所配置的不同的 R' 值确定相应数量的 CSI 处理单元来进行 PMI 测量和上报。因此，网络设备所配置的 R' 值能够在终端设备的能力范围内。在网络设备配置的 R' 值为 2 的情况下，终端设备可以为 PMI 测量

和上报配置更多的计算资源，以利于准确快速地获得 PMI 来上报。因此，有利于提高数据传输性能。

结合第五方面或第六方面，在某些可能的实现方式中，终端设备中同时占用的 CSI 处理单元的数量由网络设备配置的第二粒度与第一粒度的比值 R' 确定。

5 终端设备同时占用的 CSI 处理单元的数量可以由网络设备配置的第二粒度与第一粒度的比值 R' 和 CSI 上报中配置的参考信号资源数的乘积确定。

第七方面，提供了一种通信装置，包括用于执行第一方面、第三方面或第五方面以及第一方面、第三方面或第五方面中任一种可能实现方式中的方法的各个模块或单元。

10 第八方面，提供了一种通信装置，包括处理器。该处理器与存储器耦合，可用于执行存储器中的指令，以实现上述第一方面、第三方面或第五方面以及第一方面、第三方面或第五方面中任一种可能实现方式中的方法。可选地，该通信装置还包括存储器。可选地，该通信装置还包括通信接口，处理器与通信接口耦合。

在一种实现方式中，该通信装置为终端设备。当该通信装置为终端设备时，所述通信接口可以是收发器，或，输入/输出接口。

15 在另一种实现方式中，该通信装置为配置于终端设备中的芯片。当该通信装置为配置于终端设备中的芯片时，所述通信接口可以是输入/输出接口。

可选地，所述收发器可以为收发电路。可选地，所述输入/输出接口可以为输入/输出电路。

20 第九方面，提供了一种通信装置，包括用于执行第二方面、第四方面或第六方面以及第二方面、第四方面或第六方面中任一种可能实现方式中的方法的各个模块或单元。

第十方面，提供了一种通信装置，包括处理器。该处理器与存储器耦合，可用于执行存储器中的指令，以实现上述第二方面、第四方面或第六方面以及第二方面、第四方面或第六方面中任一种可能实现方式中的方法。可选地，该通信装置还包括存储器。可选地，该通信装置还包括通信接口，处理器与通信接口耦合。

25 在一种实现方式中，该通信装置为网络设备。当该通信装置为网络设备时，所述通信接口可以是收发器，或，输入/输出接口。

在另一种实现方式中，该通信装置为配置于网络设备中的芯片。当该通信装置为配置于网络设备中的芯片时，所述通信接口可以是输入/输出接口。

30 可选地，所述收发器可以为收发电路。可选地，所述输入/输出接口可以为输入/输出电路。

第十一方面，提供了一种处理器，包括：输入电路、输出电路和处理电路。所述处理电路用于通过所述输入电路接收信号，并通过所述输出电路发射信号，使得所述处理器执行第一方面至第六方面以及第一方面至第六方面任一种可能实现方式中的方法。

35 在具体实现过程中，上述处理器可以为一个或多个芯片，输入电路可以为输入管脚，输出电路可以为输出管脚，处理电路可以为晶体管、门电路、触发器和各种逻辑电路等。输入电路所接收的输入的信号可以是由例如但不限于接收器接收并输入的，输出电路所输出的信号可以是例如但不限于输出给发射器并由发射器发射的，且输入电路和输出电路可以是同一电路，该电路在不同的时刻分别用作输入电路和输出电路。本申请实施例对处理器及各种电路的具体实现方式不做限定。

第十二方面，提供了一种处理装置，包括处理器和存储器。该处理器用于读取存储器中存储的指令，并可通过接收器接收信号，通过发射器发射信号，以执行第一方面至第六方面以及第一方面至第六方面任一种可能实现方式中的方法。

可选地，所述处理器为一个或多个，所述存储器为一个或多个。

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

在具体实现过程中，存储器可以为非瞬时性（non-transitory）存储器，例如只读存储器（read only memory, ROM），其可以与处理器集成在同一块芯片上，也可以分别设置在不同的芯片上，本申请实施例对存储器的类型以及存储器与处理器的设置方式不做限定。

10 应理解，相关的数据交互过程例如发送指示信息可以为从处理器输出指示信息的过程，接收能力信息可以为处理器接收输入能力信息的过程。具体地，处理输出的数据可以输出给发射器，处理器接收的输入数据可以来自接收器。其中，发射器和接收器可以统称为收发器。

15 上述第十二方面中的处理装置可以是一个或多个芯片，该处理器可以通过硬件来实现也可以通过软件来实现，当通过硬件实现时，该处理器可以是逻辑电路、集成电路等；当通过软件来实现时，该处理器可以是一个通用处理器，通过读取存储器中存储的软件代码来实现，该存储器可以集成在处理器中，可以位于该处理器之外，独立存在。

第十三方面，提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括：计算机程序（也可以称为代码，或指令），当所述计算机程序被运行时，使得计算机执行上述第一方面至第六方面以及第一方面至第六方面中任一种可能实现方式中的方法。

第十四方面，提供了一种计算机可读介质，所述计算机可读介质存储有计算机程序（也可以称为代码，或指令）当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面至第六方面以及第一方面至第六方面中任一种可能实现方式中的方法。

25 第十五方面，提供了一种通信系统，包括前述的网络设备和终端设备。

附图说明

图 1 是适用于本申请实施例的通信系统的示意性；

图 2 是带宽部分（bandwidth part, BWP）、子带和上报带宽的示意图；

30 图 3 是第一时间间隔和第二时间间隔的示意图；

图 4 是本申请一实施例提供的上报终端设备能力的方法的示意性流程图；

图 5 是本申请另一实施例提供的发送和接收 CSI 报告的方法的示意图流程图；

图 6 是本申请又一实施例提供的上报终端设备能力的方法的示意图流程图；

图 7 是本申请实施例提供的通信装置的示意性框图；

35 图 8 是本申请实施例提供的终端设备的结构示意图；

图 9 是本申请实施例提供的网络设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通讯（Global System for Mobile communications, GSM）系统、码分多址（Code Division Multiple Access, CDMA）系统、宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA）系统、通用分组无线业务（General Packet Radio Service, GPRS）、长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统、LTE 频分双工（Frequency Division Duplex, FDD）系统、LTE 时分双工（Time Division Duplex, TDD）、通用移动通信系统（Universal Mobile Telecommunication System, UMTS）、全球互联微波接入（Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX）通信系统、未来的第五代（5th Generation, 5G）通信系统或新无线接入技术（new radio Access Technology, NR）等。

为便于理解本申请实施例，首先结合图 1 详细说明适用于本申请实施例的通信系统。图 1 示出了适用于本申请实施例的发送和接收的方法和装置的通信系统的示意图。如图 1 所示，该通信系统 100 可以包括至少一个网络设备，例如图 1 所示的网络设备 110；该通信系统 100 还可以包括至少一个终端设备，例如图 1 所示的终端设备 120。网络设备 110 与终端设备 120 可通过无线链路通信。各通信设备，如网络设备 110 或终端设备 120，可以配置多个天线，该多个天线可以包括至少一个用于发送信号的发射天线和至少一个用于接收信号的接收天线。另外，各通信设备还附加地包括发射机链和接收机链，本领域普通技术人员可以理解，它们均可包括与信号发送和接收相关的多个部件（例如处理器、调制器、复用器、解调器、解复用器或天线等）。因此，网络设备 110 与终端设备 120 可通过多天线技术通信。

应理解，该无线通信系统中的网络设备可以是任意一种具有无线收发功能的设备。该设备包括但不限于：演进型节点 B（evolved Node B, eNB）、无线网络控制器（Radio Network Controller, RNC）、节点 B（Node B, NB）、基站控制器（Base Station Controller, BSC）、基站收发台（Base Transceiver Station, BTS）、家庭基站（例如，Home evolved NodeB, 或 Home Node B, HNB）、基带单元（BaseBand Unit, BBU）、无线保真（Wireless Fidelity, WIFI）系统中的接入点（Access Point, AP）、无线中继节点、无线回传节点、传输点（transmission point, TP）或者发送接收点（transmission and reception point, TRP）等，还可以为 5G，如，NR，系统中的 gNB，或，传输点（TRP 或 TP），5G 系统中的基站的一个或一组（包括多个天线面板）天线面板，或者，还可以为构成 gNB 或传输点的网络节点，如基带单元（BBU），或，分布式单元（distributed unit, DU）等。

在一些部署中，gNB 可以包括集中式单元（centralized unit, CU）和 DU。gNB 还可以包括有源天线单元（active antenna unit, 简称 AAU）。CU 实现 gNB 的部分功能，DU 实现 gNB 的部分功能，比如，CU 负责处理非实时协议和服务，实现无线资源控制（radio resource control, RRC），分组数据汇聚层协议（packet data convergence protocol, PDCP）层的功能。DU 负责处理物理层协议和实时服务，实现无线链路控制（radio link control, RLC）层、媒体接入控制（media access control, MAC）层和物理（physical, PHY）层的功能。AAU 实现部分物理层处理功能、射频处理及有源天线的相关功能。由于 RRC 层的信息最终会变成 PHY 层的信息，或者，由 PHY 层的信息转变而来，因而，在这种架构下，高层信令，如 RRC 层信令，也可以认为是由 DU 发送的，或者，由 DU+AAU 发送的。可以理解的是，网络设备可以为包括 CU 节点、DU 节点、AAU 节点中一项或多项的设备。

此外，可以将 CU 划分为接入网（radio access network, RAN）中的网络设备，也可以将 CU 划分为核心网（core network, CN）中的网络设备，本申请对此不做限定。

还应理解，该无线通信系统中的终端设备也可以称为用户设备（user equipment, UE）、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。本申请的实施例中的终端设备可以是手机（mobile phone）、平板电脑（pad）、带无线收发功能的电脑、虚拟现实（virtual reality, VR）终端设备、增强现实（augmented reality, AR）终端设备、工业控制（industrial control）中的无线终端、无人驾驶（self driving）中的无线终端、远程医疗（remote medical）中的无线终端、智能电网（smart grid）中的无线终端、运输安全（transportation safety）中的无线终端、智慧城市（smart city）中的无线终端、智慧家庭（smart home）中的无线终端等等。本申请的实施例对应用场景不做限定。

为便于理解本申请实施例，首先对本申请中涉及到的术语作简单说明。

1、上报带宽（reporting band）：在 NR 中，带宽部分（bandwidth part, BWP）可以被划分为若干个子带（subband）（即，下文中所指的 CQI 子带）。网络设备可以通过信令，如高层信令，指示 BWP 中需要上报 CSI 的子带的数量和位置。在本申请实施例中，上报带宽可以是指网络设备在高层信令（如无线资源控制（radio resource control, RRC）消息）中通过信息元素（information element, IE）CSI 上报配置（CSI-ReportConfig）中的上报带宽（csi-ReportingBand）字段所配置的带宽。该信息元素 csi-ReportingBand 可用于指示 BWP 中需要上报 CSI 的一组连续或非连续子带。该信息元素 csi-ReportingBand 例如可以是位图。每个比特可对应 BWP 中的一个子带。该位图中的每个比特可用于指示所对应的子带是否需要上报 CSI。例如，当指示比特置“1”时，所对应的子带需要上报 CSI；当指示比特置“0”时，所对应的子带不需要上报 CSI。

图 2 示出了 BWP、子带和上报带宽的一例。如图 2 中所示，图中每个黑色方框是一个子带，带有阴影的子带是需要上报 CSI 的子带。该 BWP 中的多个子带与位图中的多个比特对应。每个比特的取值指示了所对应的子带是否需要上报 CSI。该 BWP 中多个需要上报 CSI 的子带可以称为上报带宽。

应理解，这里所列举的指示比特的值所表达的含义仅为示例，不应对本申请构成任何限定。

其中，上述子带可以是指信道质量指示（channel quality indicator, CQI）上报所基于的子带，或者说，CQI 上报所基于的频域单元。终端设备可以在该上报带宽上接收参考信号，以进行信道测量和上报 CQI。

应理解，上文所列举的用于配置上报带宽的信令以及用于指示待上报的子带的信令仅为示例，不应对本申请构成任何限定。本申请对于指示上报带宽的信令、用于指示待上报的子带的信令以及具体的指示方式均不作限定。

此外，上报带宽可以是连续的，也可以是非连续的，本申请对此不作限定。

2、频域单元：频域资源的单位，可表示不同的频域资源粒度。频域单元例如可以包括但不限于，子带、资源块（resource block, RB）、资源块组（resource block group, RBG）、预编码资源块组（precoding resource block group, PRG）等。

在本申请实施例中，基于不同的功能，可以定义不同类型的频域单元。具体地，PMI

上报所基于的子带，或者说，与 PMI 上报对应的子带，可以称为第一频域单元。CQI 上报所基于的子带，或者说，与 CQI 上报对应的子带，可以称为第二频域单元。在本申请实施例中，第一频域单元和 PMI 子带交替使用，第二频域单元和 CQI 子带交替使用，其所表达的含义是一致的。

5 这里，与 CQI 上报对应的频域单元，具体可以是指，基于该频域单元上报 CQI，且网络设备可以根据基于多个频域单元上报的 CQI 确定传输信号所使用的调制编码方式（modulation and coding scheme, MCS）。

与 PMI 上报对应的频域单元，具体可以是指，基于该频域单元上报 PMI，且网络设备可以基于该 PMI 确定在该频域单元上传输数据所使用的预编码矩阵。

10 其中，第一频域单元和第二频域单元可以具有相同的粒度，或者，也可以具有不同的粒度。本申请对此不作限定。

CQI 上报所基于的第二频域单元的粒度可以是预配置的。PMI 上报所基于的第一频域单元的粒度也可以预先确定。下文中为便于区分和说明，将为 CQI 上报预配置的频域单元粒度记作第二粒度，将为 PMI 上报预先确定的频域单元粒度记作第一粒度。

15 可选地，第一粒度小于第二粒度。在本申请实施例中，可以通过包含的 RB 个数来区分不同的粒度。例如，第一粒度小于第二粒度，具体可以是指第一粒度中包含的 RB 个数小于第二粒度中包含的 RB 个数。

网络设备可以通过信令向终端设备指示第二粒度，或者说，通过信令配置第二粒度。该第二粒度例如可以通过高层信令 CSI 上报配置（CSI-ReportConfig）来配置。该第二粒度具体可以是该 CSI 上报配置中的子带粒度（subband size）字段来指示。换句话说，该第二粒度可以是预配置的 CQI 子带粒度。

20 网络设备还可以通过高层信令为终端设备配置第二粒度与第一粒度的比值。下文中为方便说明，将第二粒度与第一粒度的比值记作粒度比。并且为了便于区分，本申请实施例中，将网络设备为终端设备配置的粒度比记作 R' 。后文中涉及的终端设备上报的终端设备能够支持的粒度比记作 R 。

上述第一粒度可以根据预配置的第二粒度以及预配置的粒度比 R' 确定。例如，第一粒度包含的 RB 数记作 N_1 ，第二粒度包含的 RB 数记作 N_2 ，则 $N_1 = N_2 / R'$ 。当 R 为 1 时，第一粒度和第二粒度是相同的粒度；当 R 大于 1 时，第一粒度小于第二粒度。

30 在一种可能的设计中， $R' = 2$ 。即，第二粒度与第一粒度的比值为 2。或者说，第二粒度包含的 RB 个数是第一粒度包含的 RB 个数的两倍。

需要说明的是，虽然第二频域单元的粒度（即，第二粒度）为预配置的，但实际为终端设备配置的上报带宽中并不能保证所有的第二频域单元的粒度都等于预配置的第二粒度。这主要是因为 BWP 的起始位置与子带划分的参考点不同。具体来说，NR 中，每个载频上，在频域上按照 12 个连续子载波为单位划分成 RB，RB 的划分是“点 A (point A)”作为公共参考点的。具体而言，公共资源块（common resource block, CRB）编号可以从 0 开始，例如记作 CRB#0。CRB#0 中的子载波 0 在频域的中点可对应 point A，point A 可以是由网络设备为终端设备配置的。CQI 子带的划分可以以 CRB#0 为参考点。

另一方面，在同一个载频上，可以配置最多 4 个 BWP，每个 BWP 可以由多个连续的物理资源块（physical resource block, PRB）组成，每个 BWP 中的 PRB 都分别可以从 0

开始编号。BWP 被划分成若干个 CQI 子带（即，第二频域单元），每个 CQI 子带是由一组连续的 PRB 组成的，CQI 子带的划分是以 CRB#0 为参考点的。因此，在 BWP 内的第一个 CQI 子带和最后一个 CQI 子带的尺寸并不一定等于预配置的 CQI 子带粒度，即，上文所述的第二粒度。

5 应理解，上述 PRB 与 RB 在用于表示物理资源时可以表示相同的含义。

参看图 2，CQI 子带划分的参考点是图中的 CRB#0。BWP 的起始位置则根据网络设备为终端设备配置的信令来确定。BWP 的起始位置可能与某一 RB 的起始点对齐，也可能与任意 RB 的起始点都不对齐；BWP 的结束位置可能与某一 RB 的结束点对齐，也可能与任意 RB 的起始点都不对齐。图中示出了 BWP 的起始位置与 RB 的起始点不对齐且 BWP 10 的结束位置与 RB 的结束点不对齐的一例。

具体地，BWP 中的首个 CQI 子带包括 $N_{PRB}^{SB} - (N_{BWP}^{start} \bmod N_{PRB}^{SB})$ 个 RB，BWP 中的末个 CQI 子带包括 $(N_{BWP}^{start} + N_{BWP}^{size}) \bmod N_{PRB}^{SB}$ 个 RB。其中， N_{PRB}^{SB} 表示每个 CQI 子带中包含的 PRB 个数， N_{BWP}^{start} 表示 BWP 中的首个 CQI 子带的起始 PRB， N_{BWP}^{size} 表示 BWP 中包含的 RB 数。处于 BWP 边缘的 CQI 子带的尺寸并不一定是预配置的 CQI 子带粒度。其中，mod 表示取 15 余，例如 $(A \bmod B)$ 表示取 A 除以 B 所得的余数。

若处于上报带宽边缘的 CQI 子带正好是 BWP 的首个子带或末个子带，那么待上报 CQI 的子带可能是不完整的 CQI 子带。其粒度可能小于预配置的 CQI 子带粒度。如图中所示，上报带宽中的首个 CQI 子带仅占了正常 CQI 子带的一部分 RB，末个 CQI 子带也仅占了正常 CQI 子带的一部分 RB。应理解，上文所述的预配置的 CQI 子带粒度可以是 20 为 CQI 上报配置的 CQI 子带粒度，即，可以是本申请实施例中的预配置的第二粒度的一例。上文所述的 CQI 子带可以是 CQI 上报配置的 CQI 子带，即，可以是本申请实施例中的第二频域单元的一例。由上文描述可知，第二频域单元的粒度并不一定是预配置的第二粒度。

如前所述，第一粒度可以根据预配置的第二粒度以及预配置的粒度比 R' 确定。为了 25 获得终端设备更为精准的 PMI 反馈， R' 可以设计为大于 1 的值，如 R' 为 2。

但由于处于上报带宽边缘的 CQI 子带粒度不一定是预配置的第二粒度，处于上报带宽边缘的 CQI 子带（以下简称边缘 CQI 子带）可能包含奇数个 PRB，例如，3 个或 5 个 PRB，甚至 1 个 PRB。若按照预配置的粒度比 R' 为 2 来对边缘 CQI 子带做划分，可能会导致导频密度变小，甚至为零。

30 例如，预配置的导频密度为 1，即每个 PRB 中仅有一个 RE 承载参考信号。当边缘 CQI 子带仅包含 1 个 PRB 时，若按照这个 PRB 中的子载波个数分成两部分，即，前 6 个子载波组成一个 PMI 子带，后 6 个子载波组成一个 PMI 子带，那么这两个 PMI 子带中有一个 PMI 子带没有传输参考信号，终端设备无法基于这个子带做信道测量，以估计 PMI。

因此可以对边缘 CQI 子带单独处理。对边缘 CQI 子带的处理存在多种实现方式。假设 35 上报带宽中的 CQI 子带数为 N_{SB} ，由 CQI 子带划分得到的 PMI 子带数为 N 。 N 和 N_{SB} 均为正整数。

在一种实现方式中，可以将边缘 CQI 子带直接作为 PMI 子带来处理，也就是说，对边缘 CQI 子带不参与划分。 $R'=1$ 时，PMI 子带数 $N=N_{SB} \times R'$ ； $R'=2$ 时，PMI 子带数 $N=N_{SB} \times R' - a$ ， a 表示边缘 CQI 子带的数量。例如图 2 中示出的边缘 CQI 子带数为 2，即，

a=2。

在另一种实现方式中，可以基于粒度比边缘CQI子带做划分，PMI子带数 $N=N_{SB} \times R'$ 。

进一步地，由于在类型II (type II) 码本的一种可能的设计中，当CQI子带的数量 N_{SB} 和粒度比 R' 的乘积小于或等于13时，即， $N_{SB} \times R' \leq 13$ 时，实际配置的PMI子带数
5 $N_3 = N_{SB} \times R'$ ；当CQI子带的数量 N_{SB} 和粒度比 R 的乘积大于13时，即， $N_{SB} \times R' > 13$ 时，实际配置的PMI子带数 N 为2、3、5的幂次方的乘积。终端设备可以通过例如补零或者裁剪等方式将实际处理的频域维度数量变成 $2^\alpha 3^\beta 5^\gamma$ 。其中， α 、 β 、 γ 为任意大于或等于0的整数。

例如，用于指示上报带宽的位图中“1”的个数为14，而 $R'=2$ ，则实际处理的PMI子带
10 数应为一个大于 $14 \times 2 = 28$ 的数值。并且PMI子带数为 $2^\alpha 3^\beta 5^\gamma$ 的整数，则PMI子带数可以选择30。

按照上文所述的对边缘CQI子带的处理方式，若对边缘CQI子带不作划分，则 N 的取值范围可以是：{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 24, 25, 27, 30, 32, 36, 40}；若对边缘CQI子带做划分，则 N 的取值范围可以是：{1, 2,
15 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 24, 25, 27, 30, 32, 36}。

3、预编码矩阵指示 (PMI)：PMI 可以用于指示预编码矩阵。其中，该预编码矩阵例如可以是终端设备基于各个频域单元（如，PMI子带）的信道矩阵确定的、与各频域单元对应的预编码矩阵。

20 其中，信道矩阵可以是终端设备通过信道估计等方式或者基于信道互易性确定。但应理解，终端设备确定信道矩阵的具体方法并不限于上文所述，具体实现方式可参考现有技术，为了简洁，这里不再一一列举。

预编码矩阵可以通过对信道矩阵或信道矩阵的协方差矩阵进行奇异值分解 (singular value decomposition, SVD) 的方式获得，或者，也可以通过对信道矩阵的协方差矩阵进行特征值分解 (eigenvalue decomposition, EVD) 的方式获得。具体地，可以将下行信道
25 分解成若干个相互正交的子信道，每个子信道可以用一个特征向量表示。并可以从这些子信道中选择最优的子信道，并通过相互正交的多个空域向量 (spatial domain vector) 去拟合这些最优的子信道。

因此，空域向量的个数越大，意味着 SVD 或 EVD 的维度越大，也会增大终端设备
30 计算的复杂度。

下文中会对空域向量做详细说明，这里暂且省略对空域向量的相关描述。

为了获得更精确的 PMI 反馈，当前协议支持更小粒度的 PMI 反馈。即，上文所述的第一粒度可以小于或等于第二粒度。如 $N_1 = N_2 / R'$ ， $R' \geq 1$ 。

以 $R'=2$ 为例。此情况下，PMI子带的粒度为CQI子带的粒度的一半。也就是说，需
35 要做 SVD 或 EVD 的运算次数可能会翻倍。

若 $R'=1$ ，则 PMI 子带的粒度可以与 CQI 子带的粒度相同。以 PMI 子带数为 16 为例。假设用于信道估计的参考信号的密度为 1。即，每个端口的参考信号使用 1 个 PRB 中的 1 个 RE 来承载。那么终端设备可以基于该 PRB 上接收到的参考信号估计出下行信道矩阵。终端设备通常会先计算 16 个 PRB 内分别估计得到的 16 个下行信道矩阵。终端设备可以

将对该 16 个下行信道矩阵求平均后做 SVD，或者，终端设备也可以计算该 16 个下行信道矩阵的协方差矩阵，并对协方差矩阵做 EVD。可以看到，终端设备可以基于一次 SVD 或 EVD 来确定预编码矩阵。

但若 $R'=2$ ，PMI 子带的粒度为 CQI 子带的粒度的一半。用于信道估计的参考信号的 16 个 PRB 可以分成两部分，每部分 8 个 RB。终端设备可以基于每个部分的 RB 上接收到的参考信号估计出下行信道矩阵后，分别进行 SVD 或 EVD。也就是说，在其他配置参数保持不变的情况下，SVD 或 EVD 的运算量增加了一倍左右。

应理解，上文中列举的确定预编码矩阵的具体方式仅为示例，不应对本申请构成任何限定。预编码矩阵的具体确定方式可以参考现有技术，为了简洁，这里对其不作详细说明。

4、空域向量 (spatial domain vector)：也可以称为空域波束、波束向量等。空域向量中的各个元素可以表示各个天线端口的权重。基于空域向量中各个元素所表示的各个天线端口的权重，将各个天线端口的信号做线性叠加，可以在空间某一方向上形成信号较强的区域。

空域向量例如可以是空域向量集合中选择的。该空域向量集合例如可以是离散傅里叶变换 (Discrete Fourier Transform, DFT) 矩阵中的各向量组成。因此，被选择用作拟合最优的子信道的空域向量可以是 DFT 向量。空域向量的例如可以是 NR 协议 TS 38.214 版本 15 (release 15, R15) 中类型 II (type II) 码本中定义的 DFT 向量。

5、信道质量指示 (CQI)：可用于指示信道质量。CQI 例如可通过信噪比 (signal noise ratio, SNR)、信号与干扰加噪声比 (signal to interference plus noise ratio, SINR) 等来表征。CQI 可用于确定调制编码方式 (MCS)。在下行传输中，网络设备可以基于终端设备反馈的 CQI 确定与信道质量对应的 MCS，以对待发送的信号进行编码和调制处理。例如，网络设备可根据预先定义的 CQI 和 MCS 的对应关系确定与当前反馈的 CQI 相对应的 MCS。

应理解，上文所列举的用于表征 CQI 的 SNR、SINR 以及所列举的 CQI 与 MCS 的对应关系仅为示例，不应对本申请构成任何限定。本申请对于 CQI 的具体内容和指示方式不作限定。本申请对于 CQI 与 MCS 的关系也不做限定。

6、参考信号与参考信号资源：参考信号可用于信道测量、信道估计或者波束质量监测等。参考信号资源可用于配置参考信号的传输属性，例如，时频资源位置、端口映射关系、功率因子以及扰码等，具体可参考现有技术。发送端设备可基于参考信号资源发送参考信号，接收端设备可基于参考信号资源接收参考信号。

本申请实施例中涉及的参考信号例如可以包括但不限于，信道状态信息参考信号 (channel state information reference signal, CSI-RS) 和探测参考信号 (SRS)。与此对应地，参考信号资源可以包括但不限于，CSI-RS 资源 (CSI-RS resource) 和 SRS 资源 (SRS resource)。

应理解，上文中列举的参考信号以及相应的参考信号资源仅为示例性说明，不应对本申请构成任何限定，本申请并不排除在未来的协议中定义其他参考信号来实现相同或相似功能的可能。

7、CSI 上报配置 (CSI ReportConfig)：可用于配置信道测量的资源 (resourceForChannelMeasurement)。CSI 上报配置中可以绑定一个参考信号资源集，这

个参考信号资源集中可以包含一个或多个参考信号资源。如，CSI-RS 资源集 (CSI-RS resource set)，这个 CSI-RS resource set 中可以包含一个或多个 CSI-RS 资源。

终端设备可以基于上述多个参考信号资源接收参考信号，以进行信道测量。终端设备可以在 CSI 报告中上报一组测量结果，这一组测量结果可以是基于上述多个参考信号资源中的一个参考信号资源接收到的参考信号进行信道测量得到的，并且终端设备基于这个参考信号资源接收到的参考信号进行信道测量的结果最优。

因此，在终端设备信道测量的过程中，参考信号资源的个数、每个参考信号资源中的端口数都会影响终端设备做 CSI 估计的复杂度。

此外，在参考信号资源的配置信令中，可以通过不同的时域行为 (time domain behavior) 参数来指示不同的时域行为。作为示例而非限定，时域行为例如可以包括周期 (periodic)、半持续 (semi-persistent, SP) 和非周期 (aperiodic, AP)。

8、天线端口 (antenna port)：简称端口。可以理解为被接收端所识别的虚拟天线。或者在空间上可以区分的发射天线。针对每个虚拟天线可以配置一个天线端口，每个虚拟天线可以为多个物理天线的加权组合，每个天线端口可以与一个参考信号对应，因此，每个天线端口 (或简称端口) 可以称为一个参考信号端口。

9、时延系数：为了保证终端设备具有足够的时间来估计和计算 CSI，在 Release 15 (R 15) 的 NR 协议中定义了如下两个参数 Z 和 Z' 。其中 Z 的取值是与 CSI 类型和子载波间隔相关，且 Z 的取值可以是预设的。 Z 可以表示从包含触发 CSI 报告的下行控制信息 (如 DCI) 的 PDCCH 的末个符号的结束位置到用于承载 CSI 报告的物理上行信道的首个符号的起始位置之间的最小符号个数。 Z' 可以表示从当前 CSI 测量所使用的测量参考资源的末个符号的结束位置到用于承载 CSI 报告的物理上行信道的首个符号的起始位置之间的最小符号个数。与之对应地，本申请中定义了第一时间间隔和第二时间间隔。其中，第一时间间隔表示从包含触发 CSI 报告的下行控制信息 (如 DCI) 的 PDCCH 的末个符号的结束位置到用于承载 CSI 报告的物理上行信道的首个符号的起始位置之间的符号个数；第二时间间隔表示从当前 CSI 测量所使用的测量参考资源的末个符号的结束位置到用于承载 CSI 报告的物理上行信道的首个符号的起始位置之间的符号个数。图 3 示出了第一时间间隔和第二时间间隔的示意图。

需要说明的是，这里所述的测量资源包括：用于信道测量的非零功率 CSI-RS 资源 (non zero power channel state information-reference signal resource, NZP CSI-RS resource)，用于干扰测量的 CSI-干扰测量资源 (channel state information-interference measurement resource, CSI-IM resource)，以及用于干扰测量的 NZP-CSI-RS 资源。

当第一时间间隔大于或等于 Z 个符号且第二时间间隔大于或等于 Z' 个符号时，终端设备可以将估计的 CSI 通过物理上行资源上报给网络设备。

当第一时间间隔小于 Z 个符号或者第二时间间隔小于 Z' 个符号时，且当下行控制信息仅触发了一个 CSI 上报，且该下行控制信息触发的 CSI 上报的物理上行资源没有被 HARQ 信息或传输块复用，终端设备可以忽略该下行控制信息的触发，不作任何处理。终端设备取消 CSI 的发送可以节电。并且由于没有需要发送的上行数据或 HARQ 信息，也不会涉及到额外的速率匹配。

当第二时间间隔小于 Z' 个符号时，且当下行控制信息触发了多个 CSI 上报或该下行

控制信息触发的 CSI 上报的物理上行资源被 HARQ 信息或传输块复用时，终端设备发送未更新的 CSI 报告，或，在 CSI 报告中携带预定义值，以指示该终端设备没有上报更新的 CSI 报告。

终端设备发送的未更新的 CSI 报告例如可以取自从上报缓存中所存储的之前上报的 CSI 报告。终端设备也可以在 CSI 报告中携带预定义值，如携带一个超范围的 CSI 结果，譬如若 PMI 的取值范围为 0~15，终端设备可以上报 16，则网络设备基于该超范围的 CSI 结果可以确定终端设备没有上报更新的 CSI 报告。

当 CSI 上报与上行数据复用在同一个物理上行资源时，如物理上行共享信道 (physical uplink share channel, PUSCH)，若是直接丢弃 CSI 上报，会造成 UE 和基站额外复杂度。因为该物理上行资源的分配是根据终端设备同时有 CSI 上报和上行数据时的负载确定的。若终端设备丢弃 CSI 上报，那么终端设备和网络设备需要重新做速率匹配。

关于 Z 和 Z' 的具体使用可以参考 NR 协议。为了简洁，这里不再赘述。

实际上参考信号资源的端口数、频域粒度、PMI 码本类型、上报内容都会影响 CSI 估计的复杂度，在 Rel-15 中，定义了三类不同级别的 (Z, Z')。如下文表 1 中所示，其中 (Z₁, Z'₁) 用于低时延 CSI 测量时，终端设备判断是否需要响应当前 CSI 上报触发信令，具体条件如下：上报类型为宽带 CSI，PMI 为 Type I 或者没有 PMI 上报，当前 CSI 上报只绑定了 1 个 CSI-RS resource，并且这个用于信道测量的 CSI-RS resource 最多只有 4 个端口；(Z₃, Z'₃) 用于波束管理测量时，即上报内容设定为信道状态信息参考信号资源标识 (CSI-RS resource indicator, CRI) - 接收功率 (receiving power, RSRP) ('cri-RSRP') 或同步信号块 (synchronization signal block, SSB) 索引 (index) 参考信号接收功率 ('ssb-Index-RSRP')，终端设备判断是否需要响应当前 CSI 上报触发信令，其中表格中 X_i 表示终端设备波束上报的时延，具体取值根据终端设备上报的能力确定，KB_i 表示终端设备切换波束的时延，同样具体取值由终端设备上报的能力确定；(Z₂, Z'₂) 用于高时延 CSI 计算，即除了波束管理测量配置和低时延 CSI 配置外的其他配置条件下，终端设备判断是否需要响应当前 CSI 上报触发信令。

表 1

μ	Z ₁ (符号)		Z ₂ (符号)		Z ₃ (符号)	
	Z ₁	Z' ₁	Z ₂	Z' ₂	Z ₁	Z' ₁
0	22	16	40	37	22	X ₁
1	33	30	72	69	33	X ₂
2	44	42	141	140	min(44, X ₃ +KB ₁)	X ₃
3	97	85	152	140	min(97, X ₄ +KB ₂)	X ₄

其中， μ 为索引。每个索引用于指示一参数集，所述参数集包括子载波间隔和循环前缀的类型。

应理解，表 1 中的取值仅为示例，而不应构成对本申请相关取值的限制。

如前所述，为了提高 PMI 反馈的精度，PMI 子带的粒度可能会减小。因此终端设备做 PMI 估计时的运算量可能增加一倍左右。这对于终端设备来说是非常挑战的。如果终端设备的能力不足以支持更小粒度的 PMI 估计，则可能会导致终端设备干脆不做 PMI 上报。因此，网络设备无法获得实时的信道状态，无法根据最新的信道状态来确定用作数据传输的预编码矩阵，从而影响数据传输性能，影响系统性能。

有鉴于此，本申请提供一种上报终端设备能力的方法，以期在终端设备的能力范围内为终端设备配置 CSI 测量资源配置参数以进行 PMI 估计。

在介绍本申请实施例提供的方法之前，先做出以下几点说明。

5 第一，在本申请实施例中，“指示”可以包括直接指示和间接指示，也可以包括显式指示和隐式指示。将某一信息（如下文所述的配置信息）所指示的信息称为待指示信息，则具体实现过程中，对待指示信息进行指示的方式有很多种，例如但不限于，可以直接指示待指示信息，如待指示信息本身或者该待指示信息的索引等。也可以通过指示其他信息来间接指示待指示信息，其中该其他信息与待指示信息之间存在关联关系。还可以仅仅指示待指示信息的一部分，而待指示信息的其他部分则是已知的或者提前约定的。例如，还
10 可以借助预先约定（例如协议规定）的各个信息的排列顺序来实现对特定信息的指示，从而在一定程度上降低指示开销。

第二，在下文示出的实施例中，各术语及英文缩略语，如下行控制信息（DCI）、媒体接入控制控制元素（MAC-CE）、无线资源控制（RRC）、物理下行控制信道（physical downlink control channel, PDCCH）、物理下行共享信道（physical downlink share channel, PDSCH）、物理上行控制信道（physical uplink control channel, PUCCH）、物理上行共享信道（physical uplink share channel, PUSCH）、控制资源集（control resource set, CORESET）、信道状态信息参考信号（CSI-RS）、探测参考信号（SRS）、同步信号/物理广播信道（SS/PBCH）、同步信号块（SSB）、传输配置指示（TCI）等，均为方便描述而给出的
15 示例性举例，不对本申请构成任何限定。本申请并不排除在已有或未来的协议中定义其它能够实现相同或相似功能的术语的可能。

第三，在下文示出的实施例中第一、第二以及各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请实施例的范围。例如，区分不同的指示信息、不同的粒度、不同类型或者说不不同功能的频域单元等。

25 第四，在下文示出的实施例中，“预先获取”可包括由网络设备信令指示或者预先定义，例如，协议定义。其中，“预先定义”可以通过在设备（例如，包括终端设备和网络设备）中预先保存相应的代码、表格或其他可用于指示相关信息的方式来实现，本申请对于其具体的实现方式不做限定。

第五，本申请实施例中涉及的“保存”，可以是指的保存在一个或者多个存储器中。所述一个或者多个存储器，可以是单独的设置，也可以是集成在编码器或者译码器，处理
30 器、或通信装置中。所述一个或者多个存储器，也可以是一部分单独设置，一部分集成在译码器、处理器、或通信装置中。存储器的类型可以是任意形式的存储介质，本申请并不对此限定。

第六，本申请实施例中涉及的“协议”可以是指通信领域的标准协议，例如可以包括 LTE 协议、NR 协议以及应用于未来的通信系统中的相关协议，本申请对此不做限定。

35 第七，“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 和 c

中的至少一项(个), 可以表示: a, 或 b, 或 c, 或 a 和 b, 或 a 和 c, 或 b 和 c, 或 a、b 和 c, 其中 a, b, c 可以是单个, 也可以是多个。

第八, 下文提供的实施例以基于类型 II (type II) 码本进行信道测量和 PMI 反馈为例, 说明了终端设备上报能力参数和网络设备根据能力参数配置 CSI 测量配置参数的具体过程。但这不应对本申请构成任何限定。本申请所提供的方法并不限于在基于 type II 码本进行信道测量和 PMI 反馈的场景下使用。本申请所提供的方法还可以适用于其他可能的信道测量和 PMI 反馈的场景。

第九, 本申请实施例中, 为便于区分和理解, 将网络设备配置的粒度比和终端设备上报的能够支持的粒度比用 R' 和 R 区分, 将网络设备配置的第二频域单元的个数和终端设备上报的能够支持的第二频域单元的最大个数用 N_{SB} 和 N_{SB}' 区分。但这仅为便于理解而区分。在 NR 协议中, 可以用相同的字母 R 表示网络设备配置的粒度比和终端设备上报的能力支持的粒度比, 也可以由相同的字母 N_{SB} 表示网络设备配置的第二频域单元的个数和终端设备上报的能够支持的第二频域单元的最大个数。当然, 其他能力参数也可用相似的方法来处理。这里不一一举例说明。

下面将结合附图详细说明本申请提供的上报终端设备能力的方法和通信装置。

应理解, 本申请的技术方案可以应用于无线通信系统中, 例如, 图 1 中所示的通信系统 100。处于无线通信系统中的两个通信装置之间可具有无线通信连接关系, 该两个通信装置中的一个通信装置可对应于图 1 中所示的终端设备 120, 如, 可以为图 1 中所示的终端设备, 也可以为配置于该终端设备中的芯片; 该两个通信装置中的另一个通信装置可对应于图 1 中所示的网络设备 110, 如, 可以为图 1 中所示的网络设备, 也可以为配置于该网络设备中的芯片。

以下, 不失一般性, 以终端设备与网络设备之间的交互过程为例详细说明本申请实施例提供的方法。

图 4 是从设备交互的角度示出的本申请实施例提供的上报终端设备能力的方法 200 的示意性流程图。具体地, 图 4 具体示出了下行信号或下行信道的传输方法。如图所示, 图 4 中示出的方法 200 可以包括步骤 210 至步骤 230。下面结合附图对方法 200 做详细说明。

在步骤 210 中, 终端设备生成第一指示信息, 该第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数: 空域参数、端口数、参考信号资源数和端口总和。

其中, 频域参数是终端设备在频域维度的能力参数。换句话说, 频域参数是终端设备的一项能力参数。

每个频域参数及其相关联的能力参数可用于表示终端设备能够同时支持的多项能力参数的一种组合。当网络设备为终端设备配置 CSI 上报时, 所配置的各项参数需要满足上述一个或多个能力参数组中的至少一个能力参数组。这里, 所配置的各项参数满足能力参数组, 可以是指, 网络设备配置的各项参数均分别在能力参数组中所对应的能力参数的取值范围内。

例如, 能力参数组包括: 频域参数 N 、空域参数 L 和端口数 P , 网络设备配置的参数包括: 频域参数 N_0 、空域参数 L_0 和端口数 P_0 , 则 $N_0 \leq N$, $L_0 \leq L$, 且 $P_0 \leq P$ 。

下面对上述能力参数作进一步的说明。

1、频域参数：可用于指示终端设备能够支持的第一频域单元的最大个数。这里所述的第一频域单元也就是上文所说的 PMI 子带。终端设备可以基于每个第一频域单元上接收到的参考信号进行信道测量和 PMI 反馈。终端设备反馈的 PMI 可用于确定与每个第一频域单元对应的预编码矩阵。

5 若终端设备能够支持的第一频域单元的最大个数为 N 。网络设备为终端设备配置的 PMI 上报的第一频域单元数应该小于或等于 N 。

在一种实现方式中，终端设备在通过第一指示信息指示频域参数时，可以直接终端设备能够支持的第一频域单元的最大个数 N 。

10 在一种可能的设计中，终端设备可以从预定义的第一频域单元数的可选值的集合中选择一个或多个值，并将该一个或多个值或该一个或多个值分别对应的索引通过上述第一指示信息指示给网络设备。

上述预定义的第一频域单元数的可选值的集合中的取值例如可以是第一频域单元数量 N_3 。第一频域单元数量 N_3 可以由预配置的第二频域单元数 N_{SB} 和粒度比 R' 的乘积确定。如， $N_3 = N_{SB} \times R'$ 。

15 可选地，该第一频域单元数量的可选值可以是下文所列举的集合或下文所列举的集合的子集：

{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38}。

该集合的子集例如可以是：

20 {20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38}。

25 由于在当前协议中已经确定终端设备能够支持 19 个第一频域单元的上报，因此默认终端设备至少需要支持 19 个第一频域单元。上文示出的子集中虽然未包括 1 至 19 的取值，但默认终端设备能够支持 1 至 19 的取值。由于在粒度比大于 1 时，如粒度比为 2 时，第一频域单元的最大个数最大可以取到 38（即， 19×2 ），但并不是所有的终端设备都能够支持大于第一频域单元的最大个数大于 19，因此，上文示出的子集中包括从 20 至 38 共 19 个值。终端设备上报的频域参数 N 可以是该子集中的一个或多个值。

该集合的子集例如也可以是：

30 {14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38}。

35 由于在当前协议中 $N_{SB} \times R' \leq 13$ 时，终端设备需要处理相应数量的第一频域单元，因此终端设备至少需要支持 13 个第一频域单元。上文示出的子集中虽然未包括 1 至 13 的取值，但默认终端设备能够支持 1 至 13 的取值。由于 $N_{SB} \times R' > 13$ 时，第一频域单元的最大个数最大可以取到 38，但并不是所有的终端设备都能够支持大于第一频域单元的最大个数大于 13，因此上文示出的子集中包括从 14 至 38 共 25 个值。终端设备上报的频域参数 N 可以是该子集中的一个或多个值。

可选地，该第一频域单元数量的可选值可以是下文所列举的集合或该集合的子集：

{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 24, 25, 27, 30, 32, 36, 40}。

在一种可能的设计中，当第二频域单元的数量 N_{SB} 和粒度比 R' 的乘积小于或等于 13 时，即， $N_{SB} \times R' \leq 13$ 时，实际配置的第一频域单元数量为 $N_3 = N_{SB} \times R'$ ；当第二频域单元的数量 N_{SB} 和粒度比 R 的乘积大于 13 时，即， $N_{SB} \times R' > 13$ 时，实际配置的第一频域单元数量为 N_3 为 2、3、5 的幂次方的乘积。终端设备可以通过例如补零或者裁剪等方式将实际处理的频域维度数量变成 $2^\alpha 3^\beta 5^\gamma$ 。其中， α 、 β 、 γ 为任意大于或等于 0 的整数。

因此，若粒度比 R' 为 2，上报带宽中包含的第二频域单元数最大为 19，如果对处于上报带宽边缘的两个第二频域单元不作划分，则该上报带宽可以划分为共 36 个第一频域单元，可选择的 N_3 值可以为 36。如果对处于上报带宽边缘的两个第二频域单元做划分，则该上报带宽可以划分为共 38 个第一频域单元，可选择的 N_3 值可以为 40。

该集合的子集例如可以是：

{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 24, 25, 27, 30, 32, 36}。

该集合的子集例如还可以是：{20, 24, 25, 27, 30, 32, 36}。

由于在当前协议中已经确定终端设备能够支持 19 个第一频域单元的上报，因此终端设备至少需要支持 19 个第一频域单元。上文示出的子集中虽然未包括 1 至 19 的取值，但默认终端设备能够支持 1 至 19 的取值。由于在粒度比大于 1 时，如粒度比为 2 时，第一频域单元的最大个数最大可以取到 38（即， 19×2 ），但并不是所有的终端设备都能够支持大于第一频域单元的最大个数大于 19，因此，上文示出的子集中包括从 20 至 36 共 7 个值。终端设备上报的频域参数 N 可以是该子集中的一个或多个值。

该集合的子集例如还可以是：{15, 16, 18, 20, 24, 25, 27, 30, 32, 36}。

由于在当前协议中 $N_{SB} \times R' \leq 13$ 时，终端设备需要处理相应数量的第一频域单元，因此终端设备至少需要支持 13 个第一频域单元。上文示出的子集中虽然未包括 1 至 13 的取值，但默认终端设备能够支持 1 至 13 的取值。由于 $N_{SB} \times R' > 13$ 时，第一频域单元的最大个数最大可以取到 38，但并不是所有的终端设备都能够支持大于第一频域单元的最大个数大于 13，因此上文示出的子集中包括从 15 至 36 共 10 个值。终端设备上报的频域参数 N 可以是该子集中的一个或多个值。

上文列举的子集例如可应用于对上报带宽边缘的两个第二频域单元不作划分的场景。

该集合的子集例如也可以是：{20, 24, 25, 27, 30, 32, 36, 40}。

由于在当前协议中已经确定终端设备能够支持 19 个第一频域单元的上报，因此终端设备至少需要支持 19 个第一频域单元。上文示出的子集包括从 20 至 40 共 8 个值。终端设备上报的频域参数 N 可以是该子集中的一个或多个值。

需要说明的是，由 1 至 19 范围内的取值在该子集中虽未体现，但默认所有终端设备都能够支持 1 至 19 范围内的取值。

该集合的子集例如还可以是：{15, 16, 18, 20, 24, 25, 27, 30, 32, 36, 40}。

由于在当前协议中 $N_{SB} \times R' \leq 13$ 时，终端设备需要处理相应数量的第一频域单元，因此终端设备至少需要支持 13 个第一频域单元。上文示出的子集包括从 15 至 40 共 11 个值。终端设备上报的频域参数 N 可以是该子集中的一个或多个值。

需要说明的是，由 1 至 14 范围内的取值在该子集中虽未体现，但默认所有终端设备都能够支持 1 至 14 范围内的取值。

上文列举的子集例如可应用于对上报带宽边缘的两个第二频域单元作划分的场景。

在另一种实现方式中，终端设备在通过第一指示信息指示频域参数时，也可以指示第二粒度与第一粒度的比值 R 以及能够支持的第二频域单元数。

如前所述，第一频域单元数可以由 $N_3 = N_{SB} \times R'$ 确定。因此通过上报终端设备能够支持的粒度 R 也可以确定终端设备能够支持的第一频域单元个数的最大值 N 。

当终端设备上报能够支持的粒度比 R 的取值时，可以基于第二频域单元个数的最大值来确定。例如，当前 NR 协议中定义的第二频域单元个数的最大值为 19，则可以根据 19 与 R 的乘积确定终端设备能够支持的 R 值。例如，终端设备支持的第一频域单元的最大个数可以大于 19，则可以上报 $R=2$ ；终端设备支持的第一频域单元的最大个数小于或等于 19，则可以上报 $R=1$ 。

在又一种实现方式中，终端设备在通过第一指示信息指示频域参数时，还可以指示终端设备是否支持粒度比 R 为 2。由于当前协议中所定义的第二粒度与第一粒度的比值为 1 或 2，因此当终端设备通过第一指示信息指示了是否支持第二粒度与第一粒度的比值 R 为 2，也就隐式地指示了第二粒度与第一粒度的比值 R 的值。

当终端设备上报是否支持粒度比 R 为 2 时，也可以基于第二频域单元个数的最大值来确定。基于终端设备所支持的粒度比 R ，确定终端设备所支持的第一频域单元的最大个数 N 的具体方法在上文已经举例说明，为了简洁，这里不再赘述。

进一步地，该终端设备还可以通过第一指示信息进一步指示该终端设备能够支持的第二频域单元个数的最大值。

如前所述，第一频域单元数可以由 $N_3 = N_{SB} \times R'$ 确定。因此终端设备可以进一步指示能够支持的第二频域单元数，以便网络设备根据终端设备所支持的 R 值和终端设备所支持的第二频域单元个数的最大值，确定终端设备能够支持的第一频域单元个数的最大值 N 。

2、空域参数：具体可以是指终端设备能够支持的空域向量的最大个数。该空域向量可用于码本生成。如前所述，在码本生成的过程中，可通过多个空域向量来拟合最优的子信道。

若空域参数为 L ， L 为正整数。也就是说，终端设备能够支持的空域向量的最大个数为 L 。因此，网络设备为终端设备配置的空域向量的上报个数应该小于或等于 L 。网络设备为终端设备配置的空域向量的上报个数（或者说，空域向量个数）也可以称为网络设备为终端设备配置的空域参数。

此外，当传输层数 C 大于 2 时用于码本生成的空域向量可以是传输层间独立的，也可以是传输层组间独立的，还可以是多个传输层共用的。本申请对此不做限定。其中，当传输层数 C 大于 2 时， C 个传输层属于至少一个传输层组，每个传输层组包括该 C 个传输层中的一个或多个传输层， C 为正整数。

用于码本生成的空域向量是传输层组间独立，则每个传输层组可以独立地选择用于码本生成的空域向量。多个传输层组用于码本生成的空域向量的数量可能不同。终端设备可以针对不同的传输层组分别上报能够支持的空域向量的最大个数。

假设传输层组数为 2，则终端设备可以针对不同的传输层组上报能够支持的空域向量的最大个数 $\{L_1^s, L_2^s\}$ 。其中， L_1^s 和 L_2^s 分别与传输层组 1 和传输层组 2 对应。 L_1^s 和 L_2^s 均为正整数。与传输层组 1 对应的空域参数 L_1^s 用于指示终端设备在针对传输层组 1 中的各传输

层生成码本时能够支持的空域向量的最大个数为 L_1^s 。与传输层组 2 对应的空域参数 L_2^s 用于指示终端设备在针对传输层组 2 中的各传输层生成码本时能够支持的空域向量的最大个数为 L_2^s 。

5 用于码本生成的空域向量是传输层间独立, 则每个传输层可以独立地选择用于码本生成的空域向量。多个传输层用于码本生成的空域向量的数量可能不同。终端设备可以针对不同的传输层分别上报能够支持的空域向量的最大个数。

假设传输层数为 4, 则终端设备可以针对不同的传输层上报能够支持的空域向量的最大个数, $\{L_1^c, L_2^c, L_3^c, L_4^c\}$ 。其中, L_1^c, L_2^c, L_3^c 和 L_4^c 分别与传输层组 1 和传输层组 2 对应, L_1^c, L_2^c, L_3^c 和 L_4^c 均为正整数。与传输层 1 对应的空域参数 L_1^c 用于指示终端设备在
10 针对传输层 1 生成码本时能够支持的空域向量的最大个数为 L_1^c 。与传输层 2 对应的空域参数 L_2^c 用于指示终端设备在针对传输层 2 中的各传输层生成码本时能够支持的空域向量的最大个数为 L_2^c 。与传输层 3 对应的空域参数 L_3^c 用于指示终端设备在针对传输层 3 中的各传输层生成码本时能够支持的空域向量的最大个数为 L_3^c 。与传输层 4 对应的空域参数 L_4^c 用于指示终端设备在针对传输层 4 中的各传输层生成码本时能够支持的空域向量的最大
15 个数为 L_4^c 。

用于码本生成的空域向量也可以是传输层间共用的, 则多个传输层用于码本生成的空域向量是相同的。终端设备可以针对多个传输层可以仅上报一个能够支持的空域向量的最大个数。此情况下, 终端设备针对每个传输层生成码本时能够支持的空域向量的最大个数均为所上报的空域参数。

20 3、参考信号资源数: 具体可以是指终端设备在所有载波 (carrier component, CC, 也可以称为载波单元) 内能够同时支持的参考信号资源的最大个数。这里所说的“所有载波”具体可以是指终端设备能够支持的所有载波。网络设备可以在终端设备所支持的所有载波上配置参考信号资源。这里所说的“同时”具体可以是指: 同一个下行控制信息触发的多个非周期 CSI 上报, 而基于这些非周期 CSI 上报所绑定的处于所有载波上的多个参考信号
25 资源的 CSI 测量也被“同时”触发了。具体地, 网络设备可以通过一个下行控制信息, 如 DCI, 同时触发多个非周期 CSI 上报时, UE 将被触发在该多个非周期 CSI 上报的 CSI 上报配置中所绑定的参考信号资源进行 CSI 测量。如前所述, 每个 CSI 上报配置绑定一个参考信号资源集, 每个参考信号资源集中可以包含一个或多个参考信号资源。因此, 通过用于配置多个非周期 CSI 上报的 CSI 上报配置可以绑定一个或多个参考信号资源。终端设备
30 可以在其能力范围内同时基于上述 CSI 上报配置所配置的多个参考信号资源接收参考信号。因此, 终端设备在所有载波内能够同时支持的参考信号资源数, 具体可以是指, 一组可以被同时触发的 CSI 上报所绑定的处于所有载波上的参考信号资源的最大数量。

若参考信号资源数记作 Q , Q 为正整数。也就是终端设备在所有载波内能够同时支持的参考信号资源的最大个数为 Q 。则表示终端设备在所有载波内能够同时基于 Q 个参考信号
35 资源接收参考信号。因此, 网络设备在该终端设备所支持的所有载波内配置的参考信号资源数应该小于或等于该参考信号资源数 Q 。

4、端口数: 基于一个参考信号资源而定义。具体可以是指终端设备在所有载波内一个参考信号资源中同时支持的最大端口数。这里所说的“所有载波”具体可以是指终端设备能够支持的所有载波。这里所说的“同时”具体可以是指: 同一个下行控制信息触发的

多个非周期 CSI 上报,而基于这些非周期 CSI 上报所绑定的处于所有载波上的多个具有多个端口数量的参考信号资源的 CSI 测量也被“同时”触发了。终端设备在所有载波内一个参考信号资源中同时支持的最大端口数,具体可以是指,网络设备通过一个下行控制信息,如 DCI,同时触发多个非周期 CSI 上报时,UE 将被触发在该多个非周期 CSI 上报的 CSI 上报配置中所绑定的参考信号资源中,由每个参考信号资源所配置的参考信号端口数确定的一个参考信号资源所配置的参考信号端口数的最大值。

网络设备可以在终端设备所支持的所有载波上配置参考信号资源。每个参考信号资源中可以配置一个参考信号端口数。由网络设备在终端设备所支持的所有载波上配置的参考信号资源中每个参考信号资源所配置的参考信号端口数,可以确定一个参考信号资源所配置的参考信号端口数的最大值。该端口数也可用于确定后续码本生成的最大端口数。也就是说,码本所支持的最大端口数不超过该端口数。因此,网络设备在终端设备所支持的所有载波上配置的任意一个参考信号资源所配置的参考信号端口数可以小于或等于该最大值。

若端口数记作 P , P 为正整数。也就是说,终端设备在所有载波内一个参考信号资源中同时支持的最大端口数为 P 。则表示该终端设备基于所有载波内的多个参考信号资源接收参考信号时,基于一个参考信号资源接收的参考信号的端口数不超过 P 。因此,网络设备在该终端设备所支持的所有载波上配置的任意一个参考信号资源所配置的参考信号端口数都应该小于或等于 P 。

进一步地,若参考信号资源数记作 Q ,端口数记作 P 。也就是终端设备在所有载波内能够同时支持的参考信号资源的最大个数为 Q ,且该 Q 个参考信号资源所配置的一个参考信号资源中的最大端口数为 P 。则表示终端设备在所有载波内最多能够基于 Q 个参考信号资源接收参考信号,且该 Q 个参考信号资源中的任意一个参考信号资源所配置的参考信号端口数都不超过端口数 P 。换句话说,终端设备基于一个参考信号资源能够接收的参考信号的端口数的最大值为 P 。终端设备在后续码本生成时所支持的最大端口数不超过 P 。因此,网络设备在该终端设备所支持的所有载波上配置的参考信号资源数应该小于或等于 Q ,且在所配置的任意一个参考信号资源中配置的参考信号端口数应该小于或等于 P 。

5、端口总和:具体可以是指终端设备在所有载波能够同时支持的端口数之和。或者,更具体地说,端口总和可以是指终端设备在所有载波能够同时支持的参考信号资源中同时支持的端口数之和。

这里所说的“所有载波”具体可以是指终端设备能够支持的所有载波。这里所说的“同时”具体可以是指:同一个下行控制信息触发的多个非周期 CSI 上报,而基于这些非周期 CSI 上报所绑定的处于所有载波上的多个具有多个端口数量的参考信号资源的 CSI 测量也被“同时”触发了。终端设备在所有载波能够支持的参考信号资源中同时支持的端口数之和,具体可以是指,网络设备通过一个下行控制信息,如 DCI,同时触发多个非周期 CSI 上报时,UE 将被触发在该多个非周期 CSI 上报,而这些非周期 CSI 上报的 CSI 上报配置中绑定的参考信号资源中能够同时支持的参考信号端口的总和即是上述端口总和。

网络设备可以在终端设备所支持的所有载波上配置参考信号资源。每个参考信号资源中可以配置一个参考信号端口数。由网络设备在终端设备所支持的所有载波上配置的参考信号资源中每个参考信号资源所配置的参考信号端口数,可以确定参考信号端口数的总

和。

若端口总和记作 S , S 为正整数。也就是终端设备在所有载波内能够同时支持的端口数之和为 S ; 或者更具体地说, 终端设备在所有载波内能够同时支持的参考信号资源中的端口数之和为 S 。则表示终端设备在所有载波内能够基于多个参考信号资源同时接收的参考信号端口数不超过 S 。

进一步地, 若端口数为 P , 参考信号资源数为 Q , 端口总和为 S 。也就是终端设备在所有载波内能够同时支持的参考信号资源的最大个数为 Q , 且基于一个参考信号资源接收的参考信号端口数最大为 P , 基于该 Q 个参考信号资源能够接收的参考信号的端口数最大为 S 。

应理解, 上文为了便于理解, 对本申请中所涉及的能力参数做了详细说明, 但这不应对本申请构成任何限定。关于上述能力参数的相关说明具体可以参考现有技术, 例如, 可以参考 NR 协议 TS38.306 中的相关描述, 为了简洁, 这里不再赘述。此外, 本申请并不排除在未来的协议中对上述能力参数的定义作出修改的可能。

在本申请实施例中, 第一指示信息可用于指示一个或多个能力参数组。每个能力参数组可以包括多项相关联的参数。该第一指示信息所指示的一个或多个能力参数组, 也可以是, 一个或多个频域参数及其关联的以下一项或多项参数: 空域参数、端口数、参考信号资源数和端口总和。这里所说的关联也就是指参数之间可以组合使用。例如, 与某一频域参数相关联的参数和端口数, 可以是指该频域参数和空域参数、端口数的一种组合。

本申请对于终端设备上能力参数的具体形式并不做限定。终端设备可以将多项关联的能力参数通过能力参数组或能力参数集合的形式上报, 例如, {频域参数, 空域参数, 端口数, 参考信号资源数, 端口总和}, 或{频域参数, 空域参数, 端口数}, 或{频域参数, 空域参数}等, 这里不一一列举。

需要说明的是, 能力参数组或能力参数集合并非一特定概念, 多个关联的能力参数就可以视为一个能力参数组或能力参数集合。在一种实现方式中, 终端设备可以将多项关联的能力参数携带在同一信令的不同字段中上报。例如, 在码本参数中上报频域参数和空域参数, 在支持的 CSI-RS 资源列表中上报端口数、参考信号资源数和端口总和中的一项或多项。终端设备还可以将多项关联的能力参数携带在不同的信令中上报。

当终端设备仅上报一个频域参数及其相关联的其他能力参数时, 可以认为该终端设备仅上报了一个能力参数组。当然, 终端设备在上报该频域参数及其相关联的其他能力参数时, 并不一定要以能力参数组的形式来上报。本申请对此不作限定。

后文中会结合具体的实施例详细说明终端设备上能力参数的具体形式。为了简洁, 这里暂且省略对该内容的详细说明。

在步骤 220 中, 终端设备发送该第一指示信息。相应地, 在步骤 220 中, 网络设备接收该第一指示信息。

终端设备例如可以通过高层信令来携带该第一指示信息。该高层信令例如可以是 RRC 消息等。本申请对此不作限定。

网络设备通过高层信令来携带该第一指示信息, 以向网络设备指示上述一个或多个能力参数组的具体过程可以与现有技术相同。为了简洁, 这里不再赘述。

在步骤 230 中, 网络设备根据该第一指示信息确定终端设备支持的能力参数。

网络设备可以根据终端设备在第一指示信息中所指示的一个或多个频域参数以及每个频域参数相关联的其他能力参数,确定为终端设备配置的 CSI 测量资源配置参数。例如,确定码本生成时的空域参数 L , 上报带宽 (csi-ReportingBand), 第二粒度与第一粒度的比值 R' 、CSI 上报绑定的参考信号资源。其中, 这些参考资源资源的数量、最大端口数以及总的端口数满足终端设备上报的能力参数。

为方便说明, 本申请实施例中将终端设备能够支持的一个频域参数及其对应的空域参数、端口数、参考信号资源数以及端口总和中的一项或多项称为一个能力参数组。一个能力参数组可以包括频域参数和以下一项或多项能力参数: 空域参数、端口数、参考信号资源数以及端口总和。

应理解, 能力参数组仅为方便说明而定义, 不应对本申请构成任何限定。终端设备在上报这些参数时, 并不一定会有能力参数组的形式来上报。

具体地, 当终端设备向网络设备指示一个能力参数组时, 该网络设备可以根据该能力参数组中的各参数为终端设备配置相应的参数。网络设备所配置的各项参数应该小于或等于终端设备能力参数组中所上报的值。例如, 网络设备可以根据能力参数组中的频域参数, 确定在上报带宽中为终端设备配置的第二频域单元数和粒度比 R' 的取值; 又例如, 网络设备可以根据能力参数组中的空域参数, 确定用于码本生成的空域向量的上报数量; 再例如, 网络设备可以根据能力参数组中的端口数, 确定在一个参考信号资源中能够配置的参考信号端口数; 还例如, 网络设备可以根据能力参数组中的端口总和, 确定在通过 CSI 上报配置所绑定的多个参考信号资源中能够配置的参考信号端口数的总和。

当终端设备向网络设备指示多个能力参数组时, 该网络设备可以根据该多个能力参数组中的各参数为终端设备配置相应的参数。网络设备所配置的各项参数只要小于或等于多个能力参数组中的一个能力参数组中的对应的值即可。

需要说明的是, 多个能力参数组中可能有些能力参数是重复使用的, 但这并不影响网络设备确定终端设备的能力和配置相应的参数。例如, 频域参数为 40 时, 相关联的空域参数和端口数可以分别为 4 和 12, 也可以分别为 2 和 24。因此, 网络设备可以基于两个能力参数组 {40, 4, 12} 和 {40, 2, 24} 来确定终端设备的能力并配置相应的参数。

应理解, 上文列举的能力参数的具体取值仅为示例, 不应对本申请构成任何限定。

下面结合具体示例, 详细说明终端设备上报一个或多个频域参数以及每个频域参数相关联的其他能力参数的几种可能的形式, 以及网络设备根据终端设备上报的能力参数配置参数的规则。

应理解, 下文列举的能力参数组仅为示例, 不应对本申请构成任何限定。另外, 为便于理解, 下文中示出的频域参数以终端设备能够支持的第一频域单元个数的最大值示出, 但这并不代表终端设备一定上报了第一频域单元个数, 也有可能通过上文所列举的其他方式来上报来间接地指示终端设备能够支持的第一频域单元个数的最大值。

作为一个实施例, 该第一指示信息可用于指示一个或多个能力参数组, 每个能力参数组包括一频域参数以及该频域参数关联的一空域参数和一端口数。每个能力参数组可用于指示终端设备上报 PMI 时能够同时支持的频域参数、空域参数和端口数的一种组合。该能力参数组例如可以以 {频域参数 N , 空域参数 L , 端口数 P } 的形式或与之等价的形式示出。

如, 终端设备上报的能力参数组可以包括: {40, 4, 12}, {20, 4, 24}, 和{40, 2, 24}。

根据终端设备上报的能力参数组, 网络设备可以确定终端设备不支持基于 32 端口的 Type II 码本的 PMI 反馈。因此, 网络设备不会触发终端设备进行任何绑定参考信号端口数为 32 的基于 Type II 码本的 CSI 上报。当网络设备在一个 CSI 上报配置中配置的第一频域单元数大于 20, $L=4$, 那么这个 CSI 上报关联的参考信号资源的端口数不超过 12 个; 当网络设备在一个 CSI 上报配置中配置的第一频域单元数为任意值 (应理解, 目前 NR 支持的第一频域单元数的最大值为 40), $L=2$, 那么这个 CSI 上报关联的参考信号资源的端口数不超过 24 个; 当基站在一个 CSI 上报配置中配置的第一频域单元数小于或等于 20, $L=4$, 那么这个 CSI 上报关联的参考信号资源的端口数不超过 24 个。

上文列举的能力组参数示出了空域参数在多个传输层间共用或者说, 传输层数为 1 的情况。如前所述, 当传输层数大于 2 时, 空域向量可以在传输层间共用, 也可以在传输层间独立, 还可以在传输层组间独立。

可选地, 该第一指示信息还用于指示当传输层数 C 大于 2 时, 用于码本生成的空域向量是支持传输层间共用、传输层间独立还是传输层组间独立。

若空域参数在传输层间独立或者传输层组间独立, 则上文列举的能力参数组还可以进一步扩展。

该能力参数组例如可以以 {第一频域单元个数 N , {空域参数 L_1^c , 空域参数 L_2^c , 空域参数 L_3^c , 空域参数 L_4^c }, 端口数 P } 的形式或与之等价的形式示出。该能力参数组中的空域参数在各传输层间独立。

如, 终端设备上报的能力参数组可以包括: {38, {4, 4, 4, 4}, 12} 和 {19, {4, 4, 2, 2}, 24}。

其中, {4, 4, 4, 4} 表示终端设备针对传输层 1、2、3、4 码本生成时能够支持的空域向量的最大个数均为 4。{4, 4, 2, 2} 表示终端设备针对传输层 1 和 2 码本生成时能够支持的空域向量的最大个数为 4, 针对传输层 3 和 4 码本生成时能够支持的空域向量的最大个数为 2。

该能力参数组例如还可以以 {频域参数 N , {空域参数 L_1^g , 空域参数 L_2^g }, 端口数 P } 的形式或与之等价的形式示出。该能力参数组中的空域参数可以在各传输层组间独立。

如, 终端设备上报的能力参数组可以包括: {38, {4, 4}, 12}, {19, {4, 2}, 24}。

其中, {4, 4} 表示终端设备针对传输层组 1 和传输层组 2 中的各传输层码本生成时能够支持的空域向量的最大个数均为 4。{4, 2} 表示终端设备针对传输层组 1 中的各传输层码本生成时能够支持的空域向量的最大个数为 4, 针对传输层组 2 中的各传输层码本生成时能够支持的空域向量最大个数为 2。

进一步地, 该能力参数组还可以以 {频域参数 N , 空域参数总数 L_{sum} , 端口数 P } 的形式或与之等价的形式示出。其中, 空域参数总数 L_{sum} 可以基于不同的情况来确定。例如,

若空域向量是传输层间独立的, 则 $L_{\text{sum}} = \sum_{i=1}^C L_i^c$; 若空域向量是传输层组间独立的, 则

$L_{\text{sum}} = \sum_{i=1}^G L_i^g$ 。其中, C 表示传输层数, G 表示传输层组数, L_i^c 表示针对第 i 个传输层生成

码本时的空域向量的最大个数, L_i^s 表示针对第 i 个传输层组中的各传输层码本生成时的空域向量的最大个数, C 、 G 、 L_i^c 和 L_i^s 均为正整数。

例如, 终端设备可以上报 {38, 8, 12} 和 {19, 6, 24}。

根据该能力参数结合, 网络设备配置的第一频域单元数大于 19 时, 绑定的参考信号资源的最大端口数不能大于 12。若按照传输层组间独立的方式来生成码本, 8 表示多个传输层组上的空域向量的最大个数之和。假设传输层 1 和 2 属于传输层组 1, 传输层 3 和 4 属于传输层组 2, 则终端设备支持的用于生成针对传输层组 1 中的各传输层的码本的空域向量的最大个数为 L_1^s , 终端设备支持的用于生成针对传输层组 2 中的各传输层的码本的空域向量的最大个数为 L_2^s , 则 $L_1^s + L_2^s \leq 8$ 。由于目前 NR 协议中确定的空域参数的取值为 4 和 2, 因此终端设备在针对传输层 1、2、3、4 生成码本时支持的空域向量的最大个数为 4、4、4、4。当网络设备配置的第一频域单元数小于或等于 19 时, 绑定的参考信号资源的最大端口数不能大于 24, 而终端设备在针对传输层 1、2、3、4 生成码本时支持的空域向量的最大个数为 4、4、2、2, 或者, 2、2、4、4。

应理解, 上文仅为便于理解, 以传输层数为 4、传输层组数为 2 为例, 示出了空域向量在传输层间共用、空域向量在传输层间独立以及空域向量在传输层组间独立的情况下能力参数组可能的形式。但这不应对本申请构成任何限定。本申请对于传输层数、传输层组数不作限定。

作为另一个实施例, 该第一指示信息可用于指示一个或多个能力参数组, 每个能力参数组包括与一频域参数以及与该频域参数相关联的一空域参数, 且该频域参数和空域参数与一端口数相关联。每个能力参数组可用于指示终端设备上报 PMI 时能够同时支持的频域参数、空域参数和端口数的一种组合。

该能力参数组例如可以以 {频域参数 N_p , 空域参数 L_p } 的形式或与之等价的形式示出。其中, 下角标 p 表示所对应的参考信号端口的索引。参考信号端口数的索引例如可以是 0, 1, 2, 3, 4, 5, 各索引分别对应的参考信号端口数为 4, 8, 12, 16, 24, 32。为便于理解, 下文的示例基于该索引与端口数的对应关系来描述。应理解, 这里所列举的参考信号端口的索引与参考信号端口数的对应关系仅为示例, 不应对本申请构成任何限定。

如, 终端设备上报的能力参数组可以包括: $\{N_0=38, L_0=4\}$, 和 $\{N_1=38, L_1=4\}$, 和 $\{N_3=20, L_3=4\}$, 和 $\{N_4=20, L_4=2\}$

根据终端设备上报的能力参数组, 网络设备可以确定, 当测量 4 个端口或 8 个端口的参考信号时, 上报带宽中配置的第二频域单元的最大数量为 19 个, 第二粒度与第一粒度的比值 R' 可以为 1 或 2, 空域参数最大可以配置为 4。

当测量基于 12 个端口或 16 个端口的参考信号时, 上报带宽中配置的第二频域单元与 2 (即, R 的最大取值) 的乘积最大可以配置为 20, 例如, 上报带宽中配置的第二频域单元数为 19 时, R 可以为 1; 上报带宽中配置的第二频域单元数为 9 时, R 可以为 1 或 2。当测量基于 12 个端口的参考信号时, 空域参数最大可以配置为 4; 当测量基于 16 个端口的参考信号时, 空域参数最大可以配置为 2。

并且, 网络设备可以确定 UE 不支持基于 24 个端口或者 32 个端口的参考信号进行 Type II 码本的 PMI 测量上报。

应理解, 上文列举的空域参数还可以进一步扩展为传输层间独立、传输层组间独立的

多个值。具体可以如上文实施例所示，为了简洁，这里不再赘述。

作为又一个实施例，该第一指示信息可用于指示一个或多个第一能力参数组以及一个或多个第二能力参数组。每个第一能力参数组包括一频域参数和与该频域参数相关联的一空域参数，每个第二能力参数组包括一端口数、一参考信号资源数和一端口总和，每个第一能力参数组与至少一个第二能力参数组相关联，且同一个第一能力参数组中的多项能力参数相关联，同一个第二能力参数组中的多项能力参数相关联。应理解，一个第一能力参数组可以与一个或多个第二能力参数组相关联。与同一个第一能力参数组相关联的多个第二能力参数组中的能力参数可以部分重复，但至少有一项是不同的。

具体地，第一能力参数组例如可以以{频域参数 N_p ，空域参数 L_p }的形式或者与之等价的形式示出。第二能力参数组可以以{端口数 P ，参考信号资源数 Q ，端口总和 S }的形式或者与之等价的形式示出。其中，下角标 p 表示所对应的参考信号端口的索引。

如，终端设备上报的第一能力参数组可以包括： $\{N_0=38, L_0=4\}$ ，和/或， $\{N_1=38, L_1=2\}$ ，终端设备上报的第二能力参数组可以包括： $\{4, 16, 64\}$ ，和/或， $\{8, 4, 30\}$ 。

如前所述，参考信号端口数的索引 0, 1, 2, 3, 4, 5 分别对应端口数 4, 8, 12, 16, 24, 32。因此，索引 0 和 1 分别对应端口数 4 和 8，也就是上文列举的两个第二参数组中的端口数。故，上文列举的两个第一参数组和两个第二参数组可以通过端口数与索引的对应关系关联起来。

终端设备上报第一能力参数组和第二能力参数组的具体形式并不限于上文所列举。例如，终端设备上报的第一能力参数组和第二能力参数组也可以以相关联的形式示出，例如： $\{\{N_0=38, L_0=4\}, \{4, 16, 64\}\}$ ，和 $\{\{N_1=38, L_1=2\}, \{8, 4, 30\}\}$ 本申请对于终端设备上报第一能力参数组和第二能力参数组的具体形式不作限定。

可选地，该第一指示信息还用于指示当传输层数 C 大于 2 时，终端设备码本生成的空域向量是支持传输层间共用、传输层间独立还是传输层组间独立。

若空域参数在传输层间独立或者传输层组间独立，则上文列举的能力参数组还可以进一步扩展。

如，终端设备上报的能力参数组可以包括： $\{N_0=38, \{4, 4, 4, 4\}\}$ 和 $\{N_1=38, \{2, 2, 2, 2\}\}$ ，以及， $\{4, 16, 64\}$ 和 $\{8, 4, 30\}$ ，

基于终端设备上报的能力参数组，网络在为终端设备配置上报带宽、第二粒度与第一粒度的比值、空域参数、参考信号资源以及参考信号资源中的端口数中的一项或多项时，需要保证在终端设备上报的能力范围内。即，每一项配置值小于或等于终端设备上报的相应项的取值。

例如，根据网络设备触发的 CSI 上报配置中相关参数（例如上报带宽配置的子带个数和第二粒度与第一粒度的比值），确定的第一频域单元的个数为 24，针对传输层 1、2、3、4 配置的用于码本生成的空域向量个数为 4，绑定的参考信号资源的端口数为 8，则该 CSI 上报配置超出了终端设备的能力范围。该 CSI 上报配置是一组错误的配置参数。

又例如，根据网络设备触发的 CSI 上报配置中相关参数（例如上报带宽配置的子带个数和第二粒度与第一粒度的比值），确定的第一频域单元的个数为 15，针对传输层 1、2、3、4 配置的用于码本生成的空域向量个数为 4，绑定的参考信号资源的端口数为 4，则该 CSI 上报配置未超出终端设备的能力范围。该 CSI 上报配置是可以配置给终端设备的。需

要注意的是,上述参考信号端口数的索引 p , 可以作为终端设备上报信息的一部分上报给网络设备, 也可以采用默认规则上报能力参数, 而不需要额外将参考信号端口数的索引 p 上报给网络设备。例如, 这里的参考信号端口数的索引 p 所指示的端口数是终端设备上报能力参数组中所有第二能力参数组中的所有端口数 P 中最大的那个端口数 P 所对应的索引。如, 终端设备上报的第一能力参数组可以包括: $\{N_p=38, L_p=2\}$ 和 $\{N_p=19, L_p=4\}$, 终端设备上报的第二能力参数组可以包括: $\{4, 16, 64\}$, $\{8, 4, 30\}$ 和 $\{16, 4, 64\}$ 。

可以看到, 第二能力参数组中指示的端口数 4, 8 和 16 中, 16 为最大的端口数, 即 p 应该为 3, 即为端口数为 16 对应的索引。也就是说, 端口数小于或等于 16 时, 第一能力参数组中的频域参数和空域参数都可以使用。或者说, 该终端设备上报的两个第一能力参数组中任意一个第一能力参数组和该终端设备上报的三个第二能力参数组中的任意一个第二能力参数组都可以组合使用。具体可以包括以下六种组合: $\{\{38, 2\}, \{4, 16, 64\}\}$; $\{\{38, 2\}, \{8, 4, 30\}\}$; $\{\{38, 2\}, \{16, 4, 64\}\}$; $\{\{19, 4\}, \{4, 16, 64\}\}$; $\{\{19, 4\}, \{8, 4, 30\}\}$; $\{\{19, 4\}, \{16, 4, 64\}\}$ 。

应理解, 上文列举的六种组合仅为便于理解而示例, 并不应对本申请构成任何限定。

还应理解, 上文示例的第一指示信息指示第一能力参数组和第二能力参数组的形式仅为示例, 不应对本申请构成任何限定。根据终端设备上报的能力参数, 网络设备在为终端设备配置上报带宽、粒度比, 空域向量个数、参考信号资源以及参考信号资源中的端口数中的一项或多项时, 需要保证在终端设备上报的能力范围内。即, 每一项配置值小于或等于终端设备上报的相应项的取值。

例如, 根据网络设备触发的 CSI 上报配置中相关参数 (例如上报带宽配置的子带个数和第二粒度与第一粒度的比值), 确定的第一频域单元数为 24, 空域向量个数为 4, 绑定的参考信号资源的端口数为 8, 则由于空域向量个数超出了空域参数的范围 2, 该 CSI 上报配置超出了终端设备的能力范围, 是一个错误的配置参数。

又例如, 根据网络设备触发的 CSI 上报配置中相关参数 (例如上报带宽配置的子带个数和第二粒度与第一粒度的比值), 确定的第一频域单元数为 24, 空域向量个数为 4, 绑定的参考信号资源的端口数为 4, 则由于终端设备没有上报端口数为 4 时所关联的能力参数, 这意味着终端设备能够支持所有可能的第一频域单元个数和空域向量个数的配置。即, 网络设备可以给终端设备配置第一频域单元数为 24, 空域向量个数为 4, 绑定的参考信号资源的端口数为 4。

作为又一个实施例, 该第一指示信息在用于指示频域参数时, 具体指示该终端设备支持的第一频域单元的最大个数 N 是否满足 $N \leq N_0$, N_0 为预设门限。且该第一指示信息还用于指示 $N \leq N_0$ 时同时支持一个或多个能力参数组, 以及 $N > N_0$ 时同时支持的一个或多个能力参数组。其中, 每个能力参数组包括终端设备能够同时支持的一空域参数和一端口数。其中, 该第一指示信息通过指示终端设备支持的第一频域单元的最大个数 N 是否满足 $N \leq N_0$ 来指示频域参数时, 协议可预定义在 N 满足 $N \leq N_0$ 时终端设备能够支持的第一频域单元的最大个数的一个或多个可选值, 以及 N 不满足 $N \leq N_0$ (或者说, N 满足 $N > N_0$) 时终端设备能够支持的第一频域单元的最大个数的多个可选值。

可选地, 预设门限 N_0 为 19。也就是说, 当终端设备能够支持的第一频域单元的个数 $N \leq 19$ 时, 协议可以预定义 N 的多个可选值; 当终端设备能够支持的第一频域单元的个数

$N > 19$ 时, 协议可以预定义 N 的多个可选值。上文步骤 210 中列举了 $N \leq 19$ 时和 $N > 19$ 时终端设备分别能够支持的第一频域单元的最大个数 N 的多个可选值, 为了简洁, 这里不一一列举说明。

与不同的 N 值对应, 该第一指示信息还可指示每个频域参数相关联的空域参数和端口数。例如, 对 $N \leq 19$ 的情况, 指示一组或多组相关联的空域参数和端口数; 对 $N > 19$ 的情况, 指示一组或多组相关联的空域参数和端口数。该第一指示信息所指示的能力参数组例如可以以 {空域参数 L , 端口数 P } 的形式或与之等价的形式示出。

在一种实现方式中, 该第一指示信息在指示终端设备能够支持的第一频域单元的个数 $N \leq N_0$ 时, 还可进一步指示该终端设备是否支持高复杂 PMI 反馈, 以及终端设备能够支持的第一频域单元的个数 $N > N_0$ 时, 还可进一步指示该终端设备是否支持高复杂 PMI 反馈。其中, 高复杂 PMI 反馈, 是基于高维度空间的反馈。例如, 所对应的能力参数可以包括 {6, 16}, {4, 16} 和 {4, 32}。如此一来, 也就将终端设备在不同频域参数的取值情况下所支持的空域参数和端口数上报给了网络设备。

应理解, 基于 N 与 N_0 的关系可以确定 N 的可选取值, 与所支持的空域参数和端口数可以构成多种可能的组合。

还应理解, 上文列举的高复杂 PMI 反馈所支持的能力参数仅为示例, 不应对本申请构成任何限定。还应理解, 上文列举的预设门限仅为示例, 不应对本申请构成任何限定。

作为又一个实施例, 该第一指示信息在用于指示频域参数时, 具体指示该终端设备是否支持粒度比 R 为 2。该第一指示信息还可进一步指示能够同时支持的第二频域单元的最大个数以及空域参数。

如前所述, $N_3 = N_{SB} \times R$ 。那么终端设备可以通过上报能够支持的第二频域单元的最大个数以及粒度比的方式来间接地指示终端设备能够支持的第一频域单元的最大个数。

与第二频域单元的最大个数的不同取值相对应, 该第一指示信息还可指示每个第二频域单元的最大个数的取值相关联的空域参数。该第一指示信息例如可通过 {第二频域单元的最大个数 N_{SB}' , 空域参数 L } 的形式或与之等价的形式来指示第二频域单元的最大个数及其关联的空域参数。为便于与网络设备所配置的第二频域单元个数 N_{SB} 区分, 这里将终端设备上报的能够支持的第二频域单元的最大个数以 N_{SB}' 表示。

更进一步地, 该第一指示信息还可指示与第二频域单元的最大个数和空域参数对应的端口数、参考信号资源数和端口总和。在一种可能的实现方式中, 该第一指示信息在指示第二频域单元的最大个数的取值相关联的空域参数时, 可以通过 {第二频域单元的最大个数 N_{SBp}' , 空域参数 L_p } 的形式或与之等价的形式来关联端口数。下角标 p 的作用与上文实施例所述相似, 为了简洁, 这里不再赘述。

此外, 该第一指示信息还可进一步通过 {端口数 P , 参考信号资源数 Q , 端口总和 S } 的形式或与之等价的形式来指示该终端设备能够支持的端口数、参考信号资源和端口总和。通过下角标 p 来关联端口数、参考信号资源数和端口总和的具体方法在上文实施例已经做了详细说明, 为了简洁, 这里不再赘述。

如, 终端设备上报支持 $R=2$, 并上报 { $N_{SB0}'=19$, $L_0=4$ }, { $N_{SB1}'=19$, $L_1=4$ }, { $N_{SB2}'=10$, $L_2=4$ } 和 { $N_{SB3}'=10$, $L_3=2$ }。根据终端设备上报的能力参数, 网络设备在配置终端设备做 Type II 码本的 PMI 测量上报时, 当测量基于 4 个端口或者 8 个端口的参考信号进行测量

时，在上报带宽中配置的第二频域单元的个数最大为 19 个， R' 可以配置为 1 或者 2，空域向量的个数最大可以配置为 4；当测量基于 12 个端口或者 16 个端口的参考信号进行测量时，在上报带宽中配置的第二频域单元的个数最大为 10， R' 可以配置为 1 或者 2，空域向量的个数在基于 12 个端口的 CSI-RS 测量时，最大可以配置为 4，在基于 16 端口测量时，最大只能配置为 2。并且网络设备可以确定终端设备不支持基于 24 个端口或者 32 个端口的参考信号进行 Type II 码本的 PMI 测量上报。

基于上文列举的多个实施例可以看到，终端设备通过向网络设备上报频域参数，网络设备可以根据频域参数来为终端设备配置上报带宽以及第二粒度与第一粒度的比值 R' 。在终端设备能力允许的范围内，网络设备可以为终端设备配置较小粒度的第一频域单元，以便终端设备在更小粒度的第一频域单元上进行信道测量和 PMI 上报，以获得更加精确的 PMI；而在超出终端设备能力的范围时，网络设备可以选择较大粒度的第一频域单元，以便终端设备在更大粒度的第一频域单元上进行信道测量和 PMI 估计，以保证网络设备所配置的参数在终端设备的能力范围以内，避免因配置参数错误而无法获得终端设备的反馈。因此，网络设备能够根据终端设备反馈的信道状态，采用与信道状态相适配的预编码矩阵对数据进行预编码后再传输，从而可以提高数据传输性能，有利于提高系统性能。

上文实施例从 PMI 反馈的精度考虑，通过上报能力参数方便网络设备为终端设备配置上报带宽中的第一频域单元。事实上，PMI 估计还需要足够的预留时间，如果预留时间太短无法完成信道测量，也就无法反馈 PMI。网络设备也无法获得终端设备的 PMI 反馈。

因此，本申请另提供了一种方法，以期 PMI 估计预留足够的时间。

图 5 是从设备交互的角度示出的本申请另一实施例提供的方法 300 的示意性流程图。如图所示，该方法 300 可以包括步骤 310 至步骤 330。下面详细说明方法 300 中的各步骤。

在步骤 310 中，终端设备接收下行控制信息，该下行控制信息触发一个或多个 CSI 上报。相对应地，在步骤 310 中，网络设备发送该下行控制信息，以触发一个或多个 CSI 上报。

具体地，该下行控制信息可以通过物理下行控制信道（physical downlink control channel, PDCCH）传输的 DCI（downlink control information）。该下行控制信息可一次触发一个或多个 CSI 上报。网络设备向终端设备发送下行控制信息以触发一个或多个 CSI 上报的具体方法可以与现有技术相同，为了简洁，这里不再赘述。

在步骤 320 中，终端设备确定该下行控制信息触发的 CSI 上报满足预设条件。

具体地，该预设条件可以包括：

该 CSI 上报为子带 CSI 上报；或

PMI 上报采用的码本为类型 II 码本；或

为该 CSI 上报配置了多个参考信号资源；或

用于该 CSI 上报的参考信号资源配置的端口数大于或等于 4。

也就是说，当下行控制信息触发的 CSI 上报满足上文列举的预设条件中的某一项时，均可认为该下行控制信息触发的 CSI 上报满足预设条件。

在步骤 330 中，终端设备在第一时间间隔大于或等于预先配置的第一时延系数且第二时间间隔大于或等于预先配置的第二时延系数的情况下，发送 CSI 报告。相对应地，网络设备在第一时间间隔大于或等于预先配置的第一时延系数且第二时间间隔大于或等于预

先配置的第二时延系数的情况下，接收该 CSI 报告。

其中，第一时延系数为 Z_2 个符号，所述第二时延系数为 Z_2' 个符号； Z_2 和 Z_2' 的取值为如下文表 2 中所示。

表 2

μ	Z_2 (符号)	Z_2' (符号)
0	$\lceil 40\alpha_0 \rceil$	$\lceil 37\beta_0 \rceil$
1	$\lceil 72\alpha_1 \rceil$	$\lceil 69\beta_1 \rceil$
2	$\lceil 141\alpha_2 \rceil$	$\lceil 140\beta_2 \rceil$
3	$\lceil 152\alpha_3 \rceil$	$\lceil 140\beta_3 \rceil$

5 其中， μ 为索引，每个索引用于指示一参数集，所述参数集包括子载波间隔和循环前缀的类型，且 μ 在不同取值下均满足 $\alpha_\mu \geq 1$ ， $\beta_\mu \geq 1$ 。

可选地，当网络设备所配置的粒度比 $R'=1$ 时， $\alpha_\mu = \beta_\mu = 1$ ；当网络设备所配置的粒度比 $R'=2$ 时， $\alpha_\mu > 1$ ， $\beta_\mu > 1$ 。如， $\alpha_\mu = 1.6$ ， $\beta_\mu = 1.8$ 。

10 可选地，当网络设备所配置的粒度比 $R'=1$ 时， $\alpha_\mu = \beta_\mu = 1$ ；当网络设备所配置的粒度比 $R'=2$ 且网络设备所配置的第二频域单元的个数 N_{SB} 与 R' 的乘积（即， $N_{SB} \times R'$ ）小于或等于第二预设门限（如 20）时，即， $\alpha_\mu = \beta_\mu = 1$ ；当第二粒度与第一粒度的比值 $R=2$ 且第二频域单元的个数 N_{sb} 与 R' 的乘积（即， $N_{SB} \times R'$ ）大于该第二预设门限时， $\alpha_\mu > 1$ ， $\beta_\mu > 1$ 。如， $\alpha_\mu = 1.6$ ， $\beta_\mu = 1.8$ 。

15 上文中为便于与终端设备上报的能够支持的粒度比 R 区分，将网络设备所配置的粒度比记作 R' 。

应理解，上文列举的 α_μ 和 β_μ 在不同情况下的取值仅为示例，不应对本申请构成任何限定。

还应理解，表 2 中关于 Z_2 和 Z_2' 的取值可以替换前文表 1 中的 Z_2 和 Z_2' 的取值，与 Z_1 和 Z_1' 以及 Z_3 和 Z_3' 构成新的表格（表 3）如下。

表 3

μ	Z_1 (符号)		Z_2 (符号)		Z_3 (符号)	
	Z_1	Z_1'	Z_2	Z_2'	Z_3	Z_3'
0	22	16	$\lceil 40\alpha_0 \rceil$	$\lceil 37\beta_0 \rceil$	22	X_1
1	33	30	$\lceil 72\alpha_1 \rceil$	$\lceil 69\beta_1 \rceil$	33	X_2
2	44	42	$\lceil 141\alpha_2 \rceil$	$\lceil 140\beta_2 \rceil$	$\min(44, X_3 + KB_1)$	X_3
3	97	85	$\lceil 152\alpha_3 \rceil$	$\lceil 140\beta_3 \rceil$	$\min(97, X_4 + KB_2)$	X_4

可以看到，在本申请实施例中，时延系数 Z_2 和 Z_2' 可以基于网络设备所配置的粒度比的不同取值，对时延系数分别通过不同的系数来进一步增大，以便配合终端设备在不同配置值下的不同运算量。因此也更加灵活与合理。

可选地，该方法还包括：

25 该终端设备在第一时间间隔小于第一时延系数的情况下，确定该下行控制信息触发的 CSI 上报的上行传输资源没有被 HARQ 信息或传输块复用；

该终端设备取消发送该 CSI 报告。

也就是说，如果第一时间间隔小于第一时延系数，且用于 CSI 上报的物理上行资源，

如物理上行共享信道 (physical uplink share channel, PUSCH), 没有被 HARQ 信息或上行数据复用, 那么终端设备可以忽略该下行控制信息对 CSI 上报的触发, 而不发送 CSI 报告。

终端设备取消 CSI 的发送可以节电。并且由于没有需要发送的上行数据或 HARQ 信息, 终端设备取消发送 CSI 报告并不会涉及到额外的速率匹配。

可选地, 该方法还包括:

在该第二时间间隔小于该第二时延系数的情况下, 确定该下行控制信息触发了一个 CSI 上报, 且该下行控制信息触发的 CSI 上报的上行传输资源没有被 HARQ 信息或传输块复用; 该终端设备取消发送该 CSI 报告。

也就是说, 如果第二时间间隔小于第二时延系数, 而下行控制信息仅触发了一个 CSI 上报, 且用于该 CSI 上报的物理上行资源, 如 PUSCH, 没有被 HARQ 信息或上行数据复用, 那么终端设备可以忽略该下行控制信息对 CSI 上报的触发, 而不发送 CSI 报告。

可选地, 该方法还包括:

在该第一时间间隔小于该第一时延系数的情况下, 确定该下行控制信息触发的 CSI 上报的上行传输资源被 HARQ 信息或传输块复用; 或者, 在该第二时间间隔小于该第二时延系数的情况下, 确定该下行控制信息触发了多个 CSI 上报, 或该下行控制信息触发的 CSI 上报的上行传输资源被 HARQ 信息或传输块复用; 该终端设备发送未更新的 CSI 报告。

也就是说, 如果第一时间间隔小于第一时延系数, 而下行控制信息触发了一个或多个 CSI 上报, 那么终端设备可以发送未更新的 CSI 报告。

或者, 如果第二时间间隔小于第二时延系数, 而下行控制信息触发了多个 CSI 上报, 那么终端设备可以发送未更新的 CSI 报告。

或者, 如果第二时间间隔小于第二时延系数, 而 CSI 上报的上行传输资源被 HARQ 信息或上行数据复用, 那么终端设备可以发送未更新的 CSI 报告。

可选地, 该 CSI 报告中携带预定义值, 该预定义值用于指示该 CSI 报告是未更新的 CSI 报告。

应理解, 终端设备在第一时间间隔小于第一时延系数或第二时间间隔小于第二时延系数的情况下, 终端设备所执行的步骤可以参考现有技术。为了简洁, 这里不做限定。

基于上文所述的技术方案, 通过对时延系数 Z_2 和 Z_2' 的扩展, 使得终端设备在网络设备不同配置参数的情况下, 可以基于不同的时延系数确定对下行控制信息所触发的 CSI 上报的处理方式。这与 type II 码本可以更好地吻合。终端设备在基于 type II 码本进行 PMI 测量和上报时, 就可能有更多的处理时间, 从而有利于获得精确的 PMI 反馈, 有利于提高数据传输性能。

图 6 是从设备交互的角度示出的本申请另一实施例提供的方法 400 的示意性流程图。如图所示, 该方法 400 可以包括步骤 410 至步骤 430。下面详细说明方法 400 中的各步骤。

在步骤 410 中, 终端设备发送第二指示信息, 该第二指示信息用于指示该终端设备是否支持粒度比 R 为 2。相应地, 网络设备接收该第二指示信息。

为了使得网络设备可以获取终端设备处理 CSI 的能力, 并且使得网络设备能够根据终端设备的 CSI 处理能力做相应的调度, NR 协议中定义了 CSI 处理单元 (CSI processing unit, CPU)。同时也定义了不同的配置下, 每个 CSI 上报占用 CSI 处理单元的数量。当终端设

备基于 type II 码本进行 PMI 测量和上报时，每个 CSI 上报配置绑定的参考信号资源集中包含 K 个参考信号资源（现有协议规定，基于 type II 码本进行 PMI 测量和上报时，每个参考信号资源集中包含 1 个参考资源，即 $K=1$ ）。当这个 CSI 上报配置被触发时，该上报配置占用 K 个 CSI 处理单元。但若网络设备为终端设备配置的粒度比 $R' > 1$ ，该 CSI 上报配置所占用的 CSI 处理单元可能翻倍，例如占用 $R' \times K$ 个 CSI 处理单元。

例如，当 UE 被触发了一个 CSI 上报，这个 CSI 上报绑定了 1 个参考信号资源集（如，CSI-RS resource set）用于信道测量，这个参考信号资源集中包含了 1 个（即， $K=1$ ）参考信号资源（如，CSI-RS resource），若 $R'=1$ ，那么这个 CSI 上报将占用 1 个 CSI 处理单元；若 $R'=2$ ，那么这个 CSI 上报将占用 2 个 CSI 处理单元。

因此，终端设备可以向网络设备上报是否支持 R 为 2。

在上文方法 200 中的一种实现方式中已经说明，该终端设备是否支持粒度比 R 为 2 可理解为用于指示终端设备能够支持的第一频域单元的最大个数 N 的参数，或者说，可用于指示频域参数的参数。应理解，终端设备上报是否支持粒度比 R 为 2，也可通过上报终端设备能够支持的 R 值来实现，本申请对于终端设备上报是否支持粒度比 R 为 2 的具体实现方式不作限定。

应理解，在上文方法 200 中的某些实现方式中，第一指示信息也可用于指示终端设备是否支持粒度比 R 为 2，或者，用于指示终端设备支持的粒度比 R。在这种情况下，该第二指示信息和第一指示信息可以是同一指示信息。

在步骤 420 中，网络设备根据第二指示信息，确定为终端设备配置的粒度比 R' 。

网络设备基于终端设备所上报的第二指示信息，可以确定终端设备是否支持粒度比 R 为 2，进而为终端设备配置粒度比 R' 。网络设备为终端设备配置的粒度比 R' 可以是小于或等于 R 的值。例如，若终端设备支持 R 为 2，则 R' 为 1 或 2；若终端设备不支持 R 为 2，则 R' 为 1。

在步骤 430 中，网络设备发送第三指示信息，该第三指示信息用于指示为该网络设备配置的粒度比。相应地，终端设备接收该第三指示信息。

网络设备可以通过第三指示信息为终端设备配置粒度比 R' 。网络设备可以通过高层信令，如 RRC 消息，来携带该第三指示信息。本申请对于携带第三指示信息的信令不作限定。

在步骤 440 中，终端设备根据网络设备配置的粒度比，确定 CSI 处理单元。

终端设备根据网络设备配置的粒度比 R' ，便可以确定需要为终端设备进行 CSI 处理分配多少个 CSI 处理单元。

具体地，终端设备可以根据 CSI 上报配置中所绑定的参考信号资源集中包含的参考信号资源数以及网络设备配置的粒度比 R' 来确定所需的 CSI 处理单元个数。由于上文步骤 410 中已经详细说明了 CSI 处理单元个数与参考信号资源数和 R' 的关系，为了简洁，这里不再赘述。

基于上文所述的技术方案，通过向网络设备上报终端设备是否支持 R 为 2 这一能力信息，网络设备可以为终端设备配置多种可能的粒度比。终端设备可以根据网络设备所配置的不同的粒度比确定不同数量的 CSI 处理单元来进行 PMI 测量和上报。因此，网络设备所配置的粒度比能够在终端设备的能力范围内。在网络设备配置的粒度比 R' 为 2 的情况

下,终端设备可以为 PMI 测量和上报配置更多的计算资源,以利于准确快速地获得 PMI 来上报。因此,有利于提高数据传输性能。

应理解,上述实施例中,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,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

5 还应理解,上文所示出的方法 200、方法 300 和方法 400 的实施例可以结合使用。本申请对此不作限定。例如,方法 300 中的步骤可以是在方法 200 中的步骤 230 之后执行;又例如,方法 400 中的步骤 410 也可以是在方法 200 中的步骤 210,且步骤 420 至步骤 440 也可以在方法 200 中的步骤 210 之后执行

10 以上,结合图 4 至图 6 详细说明了本申请实施例提供的方法。以下,结合图 7 至图 9 详细说明本申请实施例提供的装置。

图 7 是本申请实施例提供的通信装置的示意性框图。如图 7 所示,该通信装置 1000 可以包括处理单元 1100 和收发单元 1200。

在一种可能的设计中,该通信装置 1000 可对应于上文方法实施例中的终端设备,例如,可以为终端设备,或者配置于终端设备中的芯片。

15 具体地,该通信装置 1000 可对应于根据本申请实施例的方法 200、方法 300 或方法 400 中的终端设备,该通信装置 1000 可以包括用于执行图 4 中的方法 200、图 5 中的方法 300 或图 6 中的方法 400 中终端设备执行的方法的单元。并且,该通信装置 1000 中的各单元和上述其他操作和/或功能分别为了实现图 4 中的方法 200、图 5 中的方法 300 或图 6 中的方法 400 的相应流程。

20 其中,当该通信装置 1000 用于执行图 4 中的方法 200 时,处理单元 1100 可用于执行方法 200 中的步骤 210,收发单元 1200 可用于执行方法 200 中的步骤 220。应理解,各单元执行上述相应步骤的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明,为了简洁,在此不再赘述。

25 当该通信装置 1000 用于执行图 5 中的方法 300 时,处理单元 1100 可用于执行方法 300 中的步骤 320,收发单元 1200 可用于执行方法 300 中的步骤 310 和步骤 330。应理解,各单元执行上述相应步骤的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明,为了简洁,在此不再赘述。

30 当该通信装置 1000 用于执行图 6 中的方法 400 时,处理单元 1100 可用于执行方法 400 中的步骤 430,收发单元 1200 可用于执行方法 400 中的步骤 410 和步骤 420。应理解,各单元执行上述相应步骤的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明,为了简洁,在此不再赘述。

还应理解,该通信装置 1000 为终端设备时,该通信装置 1000 中的收发单元 1200 可对应于图 8 中示出的终端设备 2000 中的收发器 2020,该通信装置 1000 中的处理单元 1100 可对应于图 8 中示出的终端设备 2000 中的处理器 2010。

35 还应理解,该通信装置 1000 为配置于终端设备中的芯片时,该通信装置 1000 中的收发单元 1200 可以为输入/输出接口。

在另一种可能的设计中,该通信装置 1000 可对应于上文方法实施例中的网络设备,例如,可以为网络设备,或者配置于网络设备中的芯片。

具体地,该通信装置 1000 可对应于根据本申请实施例的方法 200、方法 300 或方法

400 中的网络设备，该通信装置 1000 可以包括用于执行图 4 中的方法 200、图 5 中的方法 300 或图 6 中的方法 400 中网络设备执行的方法的单元。并且，该通信装置 1000 中的各单元和上述其他操作和/或功能分别为了实现图 4 中的方法 200、图 5 中的方法 300 或图 6 中的方法 400 的相应流程。

5 其中，当该通信装置 1000 用于执行图 4 中的方法 200 时，处理单元 1100 可用于执行方法 200 中的步骤 230，收发单元 1200 可用于执行方法 200 中的步骤 220。应理解，各单元执行上述相应步骤的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

10 当该通信装置 1000 用于执行图 5 中的方法 300 时，处理单元 1100 可用于生成下行控制信息，该下行控制信息用于触发 CSI 上报，收发单元 1200 可用于执行方法 300 中的步骤 310 和步骤 330。应理解，各单元执行上述相应步骤的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

15 当该通信装置 1000 用于执行图 6 中的方法 400 时，处理单元 1100 可用于生成第三指示信息，该第三指示信息用于指示为终端设备配置的粒度比，收发单元 1200 可用于执行方法 400 中的步骤 410 和步骤 420。应理解，各单元执行上述相应步骤的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

还应理解，该通信装置 1000 为网络设备时，该通信装置 1000 中的收发单元为可对应于图 9 中示出的网络设备 3000 中的收发器 3200，该通信装置 1000 中的处理单元 1100 可对应于图 9 中示出的网络设备 3000 中的处理器 3100。

20 还应理解，该通信装置 1000 为配置于网络设备中的芯片时，该通信装置 1000 中的收发单元 1200 可以为输入/输出接口。

图 8 是本申请实施例提供的终端设备 2000 的结构示意图。该终端设备 2000 可应用于如图 1 所示的系统中，执行上述方法实施例中终端设备的功能。如图所示，该终端设备 2000 包括处理器 2010 和收发器 2020。可选地，该终端设备 2000 还包括存储器 2030。其中，处理器 2010、收发器 2020 和存储器 2030 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 2030 用于存储计算机程序，该处理器 2010 用于从该存储器 2030 中调用并运行该计算机程序，以控制该收发器 2020 收发信号。可选地，终端设备 2000 还可以包括天线 2040，用于将收发器 2020 输出的上行数据或上行控制信令通过无线信号发送出去。

30 上述处理器 2010 可以和存储器 2030 可以合成一个处理装置，处理器 2010 用于执行存储器 2030 中存储的程序代码来实现上述功能。具体实现时，该存储器 2030 也可以集成在处理器 2010 中，或者独立于处理器 2010。该处理器 2010 可以与图 7 中的处理单元对应。

35 上述收发器 2020 可以与图 7 中的收发单元对应，也可以称为收发单元。收发器 2020 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。

应理解，图 8 所示的终端设备 2000 能够实现图 4、图 5 或图 6 所示方法实施例中涉及终端设备的各个过程。终端设备 2000 中的各个模块的操作和/或功能，分别为了实现上述方法实施例中的相应流程。具体可参见上述方法实施例中的描述，为避免重复，此处适

当省略详细描述。

上述处理器 2010 可以用于执行前面方法实施例中描述的由终端设备内部实现的动作，而收发器 2020 可以用于执行前面方法实施例中描述的终端设备向网络设备发送或从网络设备接收的动作。具体请见前面方法实施例中的描述，此处不再赘述。

5 可选地，上述终端设备 2000 还可以包括电源 2050，用于给终端设备中的各种器件或电路提供电源。

除此之外，为了使得终端设备的功能更加完善，该终端设备 2000 还可以包括输入单元 2060、显示单元 2070、音频电路 2080、摄像头 2090 和传感器 2100 等中的一个或多个，所述音频电路还可以包括扬声器 2082、麦克风 2084 等。

10 图 9 是本申请实施例提供的网络设备的结构示意图，例如可以为基站的结构示意图。该基站 3000 可应用于如图 1 所示的系统中，执行上述方法实施例中网络设备的功能。如图所示，该基站 3000 可以包括一个或多个射频单元，如远端射频单元（remote radio unit, RRU）3100 和一个或多个基带单元（BBU）（也可称为分布式单元（DU））3200。所述 RRU 3100 可以称为收发单元，与图 7 中的收发单元 1100 对应。可选地，该收发单元 3100
15 还可以称为收发机、收发电路、或者收发器等，其可以包括至少一个天线 3101 和射频单元 3102。可选地，收发单元 3100 可以包括接收单元和发送单元，接收单元可以对应于接收器（或称接收机、接收电路），发送单元可以对应于发射器（或称发射机、发射电路）。所述 RRU 3100 部分主要用于射频信号的收发以及射频信号与基带信号的转换，例如用于向终端设备发送指示信息。所述 BBU 3200 部分主要用于进行基带处理，对基站进行控制
20 等。所述 RRU 3100 与 BBU 3200 可以是物理上设置在一起，也可以物理上分离设置的，即分布式基站。

所述 BBU 3200 为基站的控制中心，也可以称为处理单元，可以与图 7 中的处理单元 1200 对应，主要用于完成基带处理功能，如信道编码，复用，调制，扩频等等。例如所述 BBU（处理单元）可以用于控制基站执行上述方法实施例中关于网络设备的操作流程，
25 例如，生成上述指示信息等。

在一个示例中，所述 BBU 3200 可以由一个或多个单板构成，多个单板可以共同支持单一接入制式的无线接入网（如 LTE 网），也可以分别支持不同接入制式的无线接入网（如 LTE 网，5G 网或其他网）。所述 BBU 3200 还包括存储器 3201 和处理器 3202。所述存储器 3201 用以存储必要的指令和数据。所述处理器 3202 用于控制基站进行必要的动作，例如用于控制基站执行上述方法实施例中关于网络设备的操作流程。所述存储器 3201
30 和处理器 3202 可以服务于一个或多个单板。也就是说，可以每个单板上单独设置存储器和处理器。也可以是多个单板共用相同的存储器和处理器。此外每个单板上还可以设置必要的电路。

应理解，图 9 所示的基站 3000 能够实现图 4、图 5 或图 6 所示方法实施例中涉及网络设备的各个过程。基站 3000 中的各个模块的操作和/或功能，分别为了实现上述方法实施例中的相应流程。具体可参见上述方法实施例中的描述，为避免重复，此处适当省略详细描述。

上述 BBU 3200 可以用于执行前面方法实施例中描述的由网络设备内部实现的动作，而 RRU 3100 可以用于执行前面方法实施例中描述的网络设备向终端设备发送或从终端设

备接收的动作。具体请见前面方法实施例中的描述，此处不再赘述。

应理解，图 9 所示出的基站 3000 仅为网络设备的一种可能的架构，而不应对本申请构成任何限定。本申请所提供的方法可适用于其他架构的网络设备。例如，包含 CU、DU 和有源天线单元（active antenna unit, AAU）的网络设备等。本申请对于网络设备的具体架构不作限定。

本申请实施例还提供了一种处理装置，包括处理器和接口；所述处理器用于执行上述任一方法实施例中的方法。

应理解，上述处理装置可以是一个或多个芯片。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），还可以是中央处理器（central processor unit, 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。

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

应注意，本申请实施例中的处理器可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

可以理解，本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory, ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory, RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器（static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（dynamic RAM, DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous DRAM, SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机

存取存储器（double data rate SDRAM，DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（enhanced SDRAM，ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（synchlink DRAM，SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（direct rambus RAM，DR RAM）。应注意，本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

5 根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括：计算机程序代码，当该计算机程序代码在计算机上运行时，使得该计算机执行图4、图5或图6所示实施例中的方法。

10 根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种计算机可读介质，该计算机可读介质存储有程序代码，当该程序代码在计算机上运行时，使得该计算机执行图4、图5或图6所示实施例中的方法。

根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种系统，其包括前述的一个或多个终端设备以及一个或多个网络设备。

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。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述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所述计算机指令时，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、15 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，高密度数字视频光盘（digital video disc，DVD））、或者半导体介质（例如，固态硬盘（solid state disc，SSD））等。

上述各个装置实施例中网络设备与终端设备和方法实施例中的网络设备或终端设备完全对应，由相应的模块或单元执行相应的步骤，例如通信单元（收发器）执行方法实施例中接收或发送的步骤，除发送、接收外的其它步骤可以由处理单元（处理器）执行。具体单元的功能可以参考相应的方法实施例。其中，处理器可以为一个或多个。

30 在本说明书中使用的术语“部件”、“模块”、“系统”等用于表示计算机相关的实体、硬件、固件、硬件和软件的组合、软件、或执行中的软件。例如，部件可以是但不限于，在处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行文件、执行线程、程序和/或计算机。通过图示，在计算设备上运行的应用和计算设备都可以是部件。一个或多个部件可驻留在进程和/或执行线程中，部件可位于一个计算机上和/或分布在2个或更多个计算机之间。

35 此外，这些部件可从在上面存储有各种数据结构的各种计算机可读介质执行。部件可例如根据具有一个或多个数据分组（例如来自与本地系统、分布式系统和/或网络间的另一部件交互的二个部件的数据，例如通过信号与其它系统交互的互联网）的信号通过本地和/或远程进程来通信。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各种说明性逻辑

块 (illustrative logical block) 和步骤 (step), 能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行, 取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能, 但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

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

在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的系统、装置和方法, 可以通过其它的方式实现。例如, 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的, 例如, 所述单元的划分, 仅仅为一种逻辑功能划分, 实际实现时可以有另外的划分方式, 例如多个单元或组
10 件可以结合或者可以集成到另一个系统, 或一些特征可以忽略, 或不执行。另一点, 所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口, 装置或单元的间接耦合或通信连接, 可以是电性, 机械或其它的形式。

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

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

在上述实施例中, 各功能单元的功能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。当使用软件实现时, 可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。
20 所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令 (程序)。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令 (程序) 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、服务器或数据
25 中心通过有线 (例如同轴电缆、光纤、数字用户线 (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 disk, SSD))
30 等。

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

以上所述, 仅为本申请的具体实施方式, 但本申请的保护范围并不局限于此, 任何熟

悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种上报终端设备能力的方法，其特征在于，包括：

5 终端设备生成第一指示信息，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，每个频域参数及其相关联的一项或多项能力参数表示所述终端设备同时支持的多项参数的一种组合；其中，所述频域参数指示所述终端设备支持的第一频域单元的最大个数，所述第一频域单元为所述终端设备上报预编码矩阵指示 PMI 所基于的频域单元；所述空域参数为所述终端设备支持的空域向量的最大个数，所述空域向量用于码本生成；
10 所述端口数为所述终端设备在所有载波内在一个参考信号资源中同时支持的最大端口数；所述参考信号资源数为所述终端设备在所有载波上能够同时支持的参考信号资源数的最大个数；所述端口总和表示所述终端设备在所有载波上能够同时支持的所有参考信号资源中同时支持的端口数之和；

所述终端设备向网络设备发送所述第一指示信息。

15 2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，包括：

所述第一指示信息用于指示一个或多个能力参数组，每个能力参数组包括一频域参数以及与所述频域参数相关联的一空域参数和一端口数。

20 3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，包括：

所述第一指示信息用于指示一个或多个能力参数组，每个能力参数组包括一频域参数以及与所述频域参数相关联的一空域参数，且所述频域参数和所述空域参数与一端口数相
25 关联。

4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，包括：

所述第一指示信息用于指示一个或多个第一能力参数组以及一个或多个第二能力参
30 数组，每个第一能力参数组包括一频域参数以及所述频域参数相关联的一空域参数，每个第二能力参数组包括一端口数、一参考信号资源数和一端口总和；每个第一能力参数组与至少一个第二能力参数组相关联，且同一个第一能力参数组中的多项能力参数相关联，同一个第二能力参数组中的多项能力参数相关联。

35 5、如权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的第一频域单元的最大个数 N ， N 为正整数。

6、如权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的粒度比 R 的最大取值，所述粒度比 R 表示预配置的第二频域单元粒度与所述第一频域单元的粒度的比值， R 为正数。

7、如权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备是否支持粒度比 R 为 2 的指示，所述粒度比 R 表示预配置的第二频域单元粒度与所述第一频域单元的粒度的比值。

5 8、如权利要求 6 或 7 所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的第二频域单元的最大个数。

9、如权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的第一频域单元的最大个数 N 是否满足 $N \leq N_0$ 的指示；其中， N_0 为预设门限；在 $N \leq N_0$ 时和 $N > N_0$ 时所述终端设备分别支持的第一频域单元的最大个数的可选取值是预定义的。

10 10、如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息还用于指示：传输层数 C 大于 2 时用于码本生成的空域向量支持传输层间独立、传输层组间独立还是多个传输层共用；其中，当传输层数 C 大于 2 时， C 个传输层属于至少一个传输层组，每个传输层组包括所述 C 个传输层中的一个或多个传输层， C 为正整数。

15 11、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，当所述第一指示信息指示传输层数 C 大于 2 时且用于码本生成的空域向量满足传输层间独立时，所述空域参数包括与所述多个传输层中的每个传输层一一对应的空域参数；所述多个传输层中的第一传输层对应的空域参数表示针对所述第一传输层生成所述 PMI 时能够支持的空域向量的最大个数。

20 12、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，当所述第一指示信息指示传输层数 C 大于 2 时且用于码本生成的空域向量满足传输层组间独立时，所述空域参数包括与至少一个传输层组中的每个传输层组一一对应的空域参数；所述多个传输层组中的第一传输层组对应的空域参数表示针对所述第一传输层组中的每个传输层生成所述 PMI 时能够支持的空域向量的最大个数。

13、一种上报终端设备能力的方法，其特征在于，包括：

25 网络设备接收来自终端设备的第一指示信息，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，每个频域参数及其相关联的一项或多项能力参数表示所述终端设备同时支持的多项参数的一种组合；其中，所述频域参数指示所述终端设备支持的第一频域单元的最大个数，所述第一频域单元为所述终端设备上预编码矩阵指示 PMI 所基于的频域单元；所述空域参数为所述终端设备支持的空域向量的最大个数，所述空域向量用于码本生成；所述端口数为所述终端设备在所有载波内在一个参考信号资源中同时支持的最大端口数；所述参考信号资源数为所述终端设备在所有载波上能够同时支持的参考信号资源数的最大个数；所述端口总和表示所述终端设备在所有载波上能够同时支持的所有参考信号资源中同时支持的端口数之和；

所述网络设备根据所述第一指示信息，确定所述终端设备支持的能力参数。

35 14、如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，包括：

所述第一指示信息用于指示一个或多个能力参数组，每个能力参数组包括一频域参数以及与所述频域参数相关联的一空域参数和端口数。

15、如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，包括：

5 所述第一指示信息用于指示一个或多个能力参数组，每个能力参数组包括一频域参数以及与所述频域参数相关联的一空域参数，且所述频域参数和所述空域参数与一端口数相关联。

16、如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，包括：

10 所述第一指示信息用于指示一个或多个第一能力参数组以及一个或多个第二能力参数组，每个第一能力参数组包括一频域参数以及所述频域参数相关联的一空域参数，每个第二能力参数组包括一端口数、一参考信号资源数和一端口总和；每个第一能力参数组与至少一个第二能力参数组相关联，且同一个第一能力参数组中的多项能力参数相关联，同一个第二能力参数组中的多项能力参数相关联。

15 17、如权利要求 13 至 16 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的第一频域单元的最大个数 N ， N 为正整数。

18、如权利要求 13 至 16 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的粒度比 R 的最大取值，所述粒度比 R 表示预配置的第二频域单元粒度与所述第一频域单元的粒度的比值， R 为正数。

20 19、如权利要求 13 至 16 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备是否支持粒度比 R 为 2 的指示，所述粒度比 R 表示预配置的第二频域单元粒度与所述第一频域单元的粒度的比值。

20、如权利要求 18 或 19 所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的第二频域单元的最大个数。

25 21、如权利要求 13 至 16 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的第一频域单元的最大个数 N 是否满足 $N \leq N_0$ 的指示；其中， N_0 为预设门限；在 $N \leq N_0$ 时和 $N > N_0$ 时所述终端设备分别支持的第一频域单元的最大个数的可选取值是预定义的。

30 22、如权利要求 13 至 21 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息还用于指示：传输层数 C 大于 2 时用于码本生成的空域向量支持传输层间独立、传输层组间独立还是多个传输层共用；其中，当传输层数 C 大于 2 时， C 个传输层属于至少一个传输层组，每个传输层组包括所述 C 个传输层中的一个或多个传输层， C 为正整数。

35 23、如权利要求 22 所述的方法，其特征在于，当所述第一指示信息指示传输层数 C 大于 2 时且用于码本生成的空域向量满足传输层间独立时，所述空域参数包括与所述多个传输层中的每个传输层一一对应的空域参数；所述多个传输层中的第一传输层对应的空域参数表示针对所述第一传输层生成所述 PMI 时能够支持的空域向量的最大个数。

24、如权利要求 22 所述的方法，其特征在于，当所述第一指示信息指示传输层数 C 大于 2 时且用于码本生成的空域向量满足传输层组间独立时，所述空域参数包括与至少一个传输层组中的每个传输层组一一对应的空域参数；所述多个传输层组中的第一传输

层组对应的空域参数表示针对所述第一传输层组中的每个传输层生成所述 PMI 时能够支持的空域向量的最大个数。

25、一种通信装置，其特征在于，包括：

5 处理单元，用于生成第一指示信息，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数、端口总和，每个频域参数及其相关联的一项或多项能力参数表示所述终端设备同时支持的多项参数的一种组合；其中，所述频域参数指示所述终端设备支持的第一频域单元的最大个数，所述第一频域单元为所述终端设备上预编码矩阵指示 PMI 所基于的频域单元；所述空域参数为所述终端设备支持的空域向量的最大个数，所述空域向量用于码本生成；所述端口数为所述终端设备在所有载波内在一个参考信号资源中同时支持的最大端口数；所述参考信号资源数为所述终端设备在所有载波上能够同时支持的参考信号资源数的最大个数；所述端口总和表示所述终端设备在所有载波上能够同时支持的所有参考信号资源中同时支持的端口数之和；

收发单元，用于向网络设备发送所述第一指示信息。

15 26、如权利要求 25 所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，包括：

所述第一指示信息用于指示一个或多个能力参数组，每个能力参数组包括一频域参数以及所述频域参数相关联的一空域参数和端口数。

20 27、如权利要求 25 所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，包括：

25 所述第一指示信息用于指示一个或多个能力参数组，每个能力参数组包括与一频域参数以及与所述频域参数相关联的一空域参数，且所述频域参数和所述空域参数与一端口数相关联。

28、如权利要求 25 所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，包括：

30 所述第一指示信息用于指示一个或多个第一能力参数组以及一个或多个第二能力参数组，每个第一能力参数组包括一频域参数和一空域参数，每个第二能力参数组包括一端口数、一参考信号资源数和一端口总和；每个第一能力参数组与至少一个第二能力参数组相关联，且同一个第一能力参数组中的多项能力参数相关联，同一个第二能力参数组中的多项能力参数相关联。

35 29、如权利要求 25 至 28 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的第一频域单元的最大个数 N ， N 为正整数。

30、如权利要求 25 至 28 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的粒度比 R 的最大取值，所述粒度比 R 表示预配置的第二频域单元粒度与所述第一频域单元的粒度的比值， R 为正数。

31、如权利要求 25 至 28 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息对所

述频域参数的指示包括所述终端设备是否支持粒度比 R 为 2 的指示, 所述粒度比 R 表示预配置的第二频域单元粒度与所述第一频域单元的粒度的比值。

32、如权利要求 30 或 31 所述的装置, 其特征在于, 所述第一指示信息对所述频域参数的指示还包括所述终端设备支持的第二频域单元的最大个数。

5 33、如权利要求 25 至 28 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的第一频域单元的最大个数 N 是否满足 $N \leq N_0$ 的指示; 其中, N_0 为预设门限; 在 $N \leq N_0$ 时和 $N > N_0$ 时所述终端设备分别支持的第一频域单元的最大个数的可选取值是预定义的。

10 34、如权利要求 25 至 33 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述第一指示信息还用于指示: 传输层数 C 大于 2 时用于码本生成的空域向量支持传输层间独立、传输层组间独立还是多个传输层共用; 其中, 当传输层数 C 大于 2 时, C 个传输层属于至少一个传输层组, 每个传输层组包括所述 C 个传输层中的一个或多个传输层, C 为正整数。

15 35、如权利要求 34 所述的装置, 其特征在于, 当所述第一指示信息指示传输层数 C 大于 2 时且用于码本生成的空域向量满足传输层间独立时, 所述空域参数包括与所述多个传输层中的每个传输层一一对应的空域参数; 所述多个传输层中的第一传输层对应的空域参数表示针对所述第一传输层生成所述 PMI 时能够支持的空域向量的最大个数。

20 36、如权利要求 34 所述的装置, 其特征在于, 当所述第一指示信息指示传输层数 C 大于 2 时且用于码本生成的空域向量满足传输层组间独立时, 所述空域参数包括与所述至少一个传输层组中的每个传输层组一一对应的空域参数; 所述多个传输层组中的第一传输层组对应的空域参数表示针对所述第一传输层组中的每个传输层生成所述 PMI 时能够支持的空域向量的最大个数。

37、一种通信装置, 其特征在于, 包括:

收发单元, 用于接收来自终端设备的第一指示信息, 所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数: 端口数、空域参
25 数、参考信号资源数、端口总和, 每个频域参数及其相关联的一项或多项能力参数表示所述终端设备同时支持的多项参数的一种组合; 其中, 所述频域参数指示所述终端设备支持的第一频域单元的最大个数, 所述第一频域单元为所述终端设备上预编码矩阵指示 PMI 所基于的频域单元; 所述空域参数为所述终端设备支持的空域向量的最大个数, 所述空域向量用于码本生成; 所述端口数为所述终端设备在所有载波内在一个参考信号资源中同时支持的最大端口数; 所述参考信号资源数为所述终端设备在所有载波上能够同时支持的参考信号资源数的最大个数; 所述端口总和表示所述终端设备在所有载波上能够同时支持的所有参考信号资源中同时支持的端口数之和;

处理单元, 用于根据所述第一指示信息, 确定所述终端设备支持的能力参数。

38、如权利要求 37 所述的装置, 其特征在于, 所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数: 端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和, 包括:

所述第一指示信息用于指示一个或多个能力参数组, 每个能力参数组包括一频域参数以及所述频域参数相关联的一空域参数和一端口数。

39、如权利要求 37 所述的装置, 其特征在于, 所述第一指示信息用于指示一个或多个

个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，包括：

所述第一指示信息用于指示一个或多个能力参数组，每个能力参数组包括与一频域参数以及与所述频域参数相关联的一空域参数，且所述频域参数和所述空域参数与一端口数相关联。

40、如权利要求 37 所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，包括：

所述第一指示信息用于指示一个或多个第一能力参数组以及一个或多个第二能力参数组，每个第一能力参数组包括一频域参数和一空域参数，每个第二能力参数组包括一端口数、一参考信号资源数和一端口总和；每个第一能力参数组与至少一个第二能力参数组相关联，且同一个第一能力参数组中的多项能力参数相关联，同一个第二能力参数组中的多项能力参数相关联。

41、如权利要求 37 至 40 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的第一频域单元的最大个数 N ， N 为正整数。

42、如权利要求 37 至 40 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的粒度比 R 的最大取值，所述粒度比 R 表示预配置的第二频域单元粒度与所述第一频域单元的粒度的比值， R 为正数。

43、如权利要求 37 至 40 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备是否支持粒度比 R 为 2 的指示，所述粒度比 R 表示预配置的第二频域单元粒度与所述第一频域单元的粒度的比值。

44、如权利要求 42 或 43 所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示还包括所述终端设备支持的第二频域单元的最大个数。

45、如权利要求 37 至 40 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的第一频域单元的最大个数 N 是否满足 $N \leq N_0$ 的指示；其中， N_0 为预设门限；在 $N \leq N_0$ 时和 $N > N_0$ 时所述终端设备分别支持的第一频域单元的最大个数的可选取值是预定义的。

46、如权利要求 37 至 45 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息还用于指示：传输层数 C 大于 2 时用于码本生成的空域向量支持传输层间独立、传输层组间独立还是多个传输层共用；其中，当传输层数 C 大于 2 时， C 个传输层属于至少一个传输层组，每个传输层组包括所述 C 个传输层中的一个或多个传输层， C 为正整数。

47、如权利要求 46 所述的装置，其特征在于，当所述第一指示信息指示传输层数 C 大于 2 时且用于码本生成的空域向量满足传输层间独立时，所述空域参数包括与所述多个传输层中的每个传输层一一对应的空域参数；所述多个传输层中的第一传输层对应的空域参数表示针对所述第一传输层生成所述 PMI 时能够支持的空域向量的最大个数。

48、如权利要求 46 所述的装置，其特征在于，当所述第一指示信息指示传输层数 C 大于 2 时且用于码本生成的空域向量满足传输层组间独立时，所述空域参数包括与至少一个传输层组中的每个传输层组一一对应的空域参数；所述多个传输层组中的第一传输层组对应的空域参数表示针对所述第一传输层组中的每个传输层生成所述 PMI 时能够支

持的空域向量的最大个数。

49、一种通信装置，其特征在于，包括：

处理器，用于生成第一指示信息，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及
5 与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源
数、端口总和，每个频域参数及其相关联的一项或多项能力参数表示所述终端设备同时支
持的多项参数的一种组合；其中，所述频域参数指示所述终端设备支持的第一频域器的最
大个数，所述第一频域器为所述终端设备上报预编码矩阵指示 PMI 所基于的频域器；所
述空域参数为所述终端设备支持的空域向量的最大个数，所述空域向量用于码本生成；所
述端口数为所述终端设备在所有载波内在一个参考信号资源中同时支持的最大端口数；所
10 述参考信号资源数为所述终端设备在所有载波上能够同时支持的参考信号资源数的最大
个数；所述端口总和表示所述终端设备在所有载波上能够同时支持的所有参考信号资源中
同时支持的端口数之和；

收发器，用于向网络设备发送所述第一指示信息。

50、如权利要求 49 所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息用于指示一个或多
15 个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、
参考信号资源数和端口总和，包括：

所述第一指示信息用于指示一个或多个能力参数组，每个能力参数组包括一频域参数
以及所述频域参数相关联的一空域参数和一口数。

51、如权利要求 49 所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息用于指示一个或多
20 个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、
参考信号资源数和端口总和，包括：

所述第一指示信息用于指示一个或多个能力参数组，每个能力参数组包括与一频域参
数以及与所述频域参数相关联的一空域参数，且所述频域参数和所述空域参数与一口数
相关联。

52、如权利要求 49 所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息用于指示一个或多
25 个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、
参考信号资源数和端口总和，包括：

所述第一指示信息用于指示一个或多个第一能力参数组以及一个或多个第二能力参
数组，每个第一能力参数组包括一频域参数和一空域参数，每个第二能力参数组包括一
30 端口数、一参考信号资源数和一口总和；每个第一能力参数组与至少一个第二能力参数组
相关联，且同一个第一能力参数组中的多项能力参数相关联，同一个第二能力参数组中的
多项能力参数相关联。

53、如权利要求 49 至 52 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息对所
述频域参数的指示包括所述终端设备支持的第一频域器的最大个数 N ， N 为正整数。

54、如权利要求 49 至 52 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息对所
述频域参数的指示包括所述终端设备支持的粒度比 R 的最大取值，所述粒度比 R 表示预
35 配置的第二频域器粒度与所述第一频域器的粒度的比值， R 为正数。

55、如权利要求 49 至 52 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息对所
述频域参数的指示包括所述终端设备是否支持粒度比 R 为 2 的指示，所述粒度比 R 表示

预配置的第二频域器粒度与所述第一频域器的粒度的比值。

56、如权利要求 54 或 55 所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示还包括所述终端设备支持的第二频域器的最大个数。

57、如权利要求 49 至 52 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的第一频域器的最大个数 N 是否满足 $N \leq N_0$ 的指示；其中， N_0 为预设门限；在 $N \leq N_0$ 时和 $N > N_0$ 时所述终端设备分别支持的第一频域器的最大个数的可选取值是预定义的。

58、如权利要求 49 至 57 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息还用于指示：传输层数 C 大于 2 时用于码本生成的空域向量支持传输层间独立、传输层组间独立还是多个传输层共用；其中，当传输层数 C 大于 2 时， C 个传输层属于至少一个传输层组，每个传输层组包括所述 C 个传输层中的一个或多个传输层， C 为正整数。

59、如权利要求 58 所述的装置，其特征在于，当所述第一指示信息指示传输层数 C 大于 2 时且用于码本生成的空域向量满足传输层间独立时，所述空域参数包括与所述多个传输层中的每个传输层一一对应的空域参数；所述多个传输层中的第一传输层对应的空域参数表示针对所述第一传输层生成所述 PMI 时能够支持的空域向量的最大个数。

60、如权利要求 58 所述的装置，其特征在于，当所述第一指示信息指示传输层数 C 大于 2 时且用于码本生成的空域向量满足传输层组间独立时，所述空域参数包括与至少一个传输层组中的每个传输层组一一对应的空域参数；所述多个传输层组中的第一传输层组对应的空域参数表示针对所述第一传输层组中的每个传输层生成所述 PMI 时能够支持的空域向量的最大个数。

61、一种通信装置，其特征在于，包括：

收发器，用于接收来自终端设备的第一指示信息，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数、端口总和，每个频域参数及其相关联的一项或多项能力参数表示所述终端设备同时支持的多项参数的一种组合；其中，所述频域参数指示所述终端设备支持的第一频域器的最大个数，所述第一频域器为所述终端设备上预编码矩阵指示 PMI 所基于的频域器；所述空域参数为所述终端设备支持的空域向量的最大个数，所述空域向量用于码本生成；所述端口数为所述终端设备在所有载波内在一个参考信号资源中同时支持的最大端口数；所述参考信号资源数为所述终端设备在所有载波上能够同时支持的参考信号资源数的最大个数；所述端口总和表示所述终端设备在所有载波上能够同时支持的所有参考信号资源中同时支持的端口数之和；

处理器，用于根据所述第一指示信息，确定所述终端设备支持的能力参数。

62、如权利要求 61 所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，包括：

所述第一指示信息用于指示一个或多个能力参数组，每个能力参数组包括一频域参数以及所述频域参数相关联的一空域参数和端口数。

63、如权利要求 61 所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、

参考信号资源数和端口总和，包括：

所述第一指示信息用于指示一个或多个能力参数组，每个能力参数组包括与一频域参数以及与所述频域参数相关联的一空域参数，且所述频域参数和所述空域参数与一端口数相关联。

5 64、如权利要求 61 所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息用于指示一个或多个频域参数以及与每个频域参数相关联的以下一项或多项能力参数：端口数、空域参数、参考信号资源数和端口总和，包括：

10 所述第一指示信息用于指示一个或多个第一能力参数组以及一个或多个第二能力参数组，每个第一能力参数组包括一频域参数和一空域参数，每个第二能力参数组包括一端口数、一参考信号资源数和一端口总和；每个第一能力参数组与至少一个第二能力参数组相关联，且同一个第一能力参数组中的多项能力参数相关联，同一个第二能力参数组中的多项能力参数相关联。

65、如权利要求 61 至 64 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的第一频域器的最大个数 N ， N 为正整数。

15 66、如权利要求 61 至 64 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的粒度比 R 的最大取值，所述粒度比 R 表示预配置的第二频域器粒度与所述第一频域器的粒度的比值， R 为正数。

20 67、如权利要求 61 至 64 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备是否支持粒度比 R 为 2 的指示，所述粒度比 R 表示预配置的第二频域器粒度与所述第一频域器的粒度的比值。

68、如权利要求 66 或 67 所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示还包括所述终端设备支持的第二频域器的最大个数。

25 69、如权利要求 61 至 64 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息对所述频域参数的指示包括所述终端设备支持的第一频域器的最大个数 N 是否满足 $N \leq N_0$ 的指示；其中， N_0 为预设门限；在 $N \leq N_0$ 时和 $N > N_0$ 时所述终端设备分别支持的第一频域器的最大个数的可选取值是预定义的。

30 70、如权利要求 61 至 69 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息还用于指示：传输层数 C 大于 2 时用于码本生成的空域向量支持传输层间独立、传输层组间独立还是多个传输层共用；其中，当传输层数 C 大于 2 时， C 个传输层属于至少一个传输层组，每个传输层组包括所述 C 个传输层中的一个或多个传输层， C 为正整数。

71、如权利要求 70 所述的装置，其特征在于，当所述第一指示信息指示传输层数 C 大于 2 时且用于码本生成的空域向量满足传输层间独立时，所述空域参数包括与所述多个传输层中的每个传输层一一对应的空域参数；所述多个传输层中的第一传输层对应的空域参数表示针对所述第一传输层生成所述 PMI 时能够支持的空域向量的最大个数。

35 72、如权利要求 70 所述的装置，其特征在于，当所述第一指示信息指示传输层数 C 大于 2 时且用于码本生成的空域向量满足传输层组间独立时，所述空域参数包括与所述至少一个传输层组中的每个传输层组一一对应的空域参数；所述多个传输层组中的第一传输层组对应的空域参数表示针对所述第一传输层组中的每个传输层生成所述 PMI 时能够支持的空域向量的最大个数。

73、一种通信装置，其特征在于，所述装置用于实现如权利要求 1 至 12 中任一项所述的方法。

74、一种通信装置，其特征在于，所述装置用于实现如权利要求 13 至 24 中任一项所述的方法。

5 75、一种处理装置，其特征在于，包括处理器，所述处理器用于执行存储器中存储的计算机程序，以使得所述装置实现如权利要求 1 至 12 中任一项所述的方法。

76、一种处理装置，其特征在于，包括处理器，所述处理器用于执行存储器中存储的计算机程序，以使得所述装置实现如权利要求 13 至 24 中任一项所述的方法。

77、一种处理装置，其特征在于，包括：

10 存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于从所述存储器调用并运行所述计算机程序，以使得所述装置实现如权利要求 1 至 12 中任一项所述的方法。

78、一种处理装置，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

15 处理器，用于从所述存储器调用并运行所述计算机程序，以使得所述装置实现如权利要求 13 至 24 中任一项所述的方法。

79、一种计算机可读介质，其特征在于，包括计算机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1 至 12 中任一项所述的方法。

20 80、一种计算机可读介质，其特征在于，包括计算机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 13 至 24 中任一项所述的方法。

81、一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括计算机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求 1 至 12 中任一项所述的方法。

82、一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括计算机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求 13 至 24 中任一项所述的方法。

25

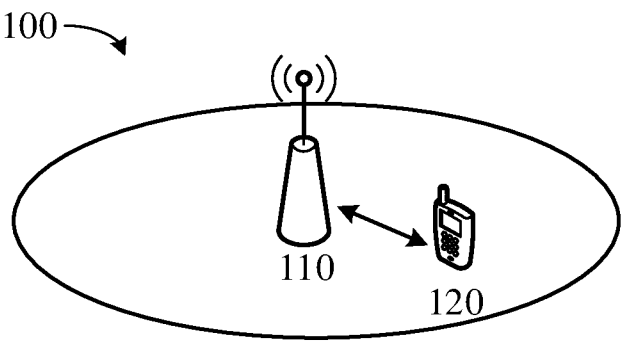


图 1

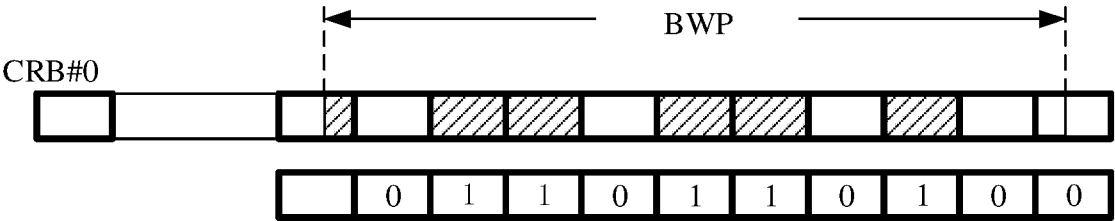


图 2

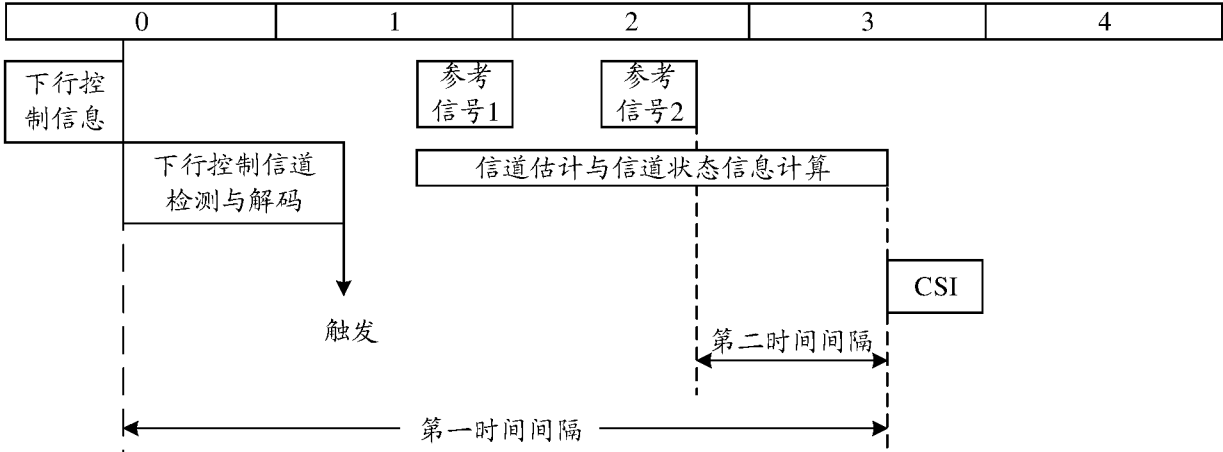
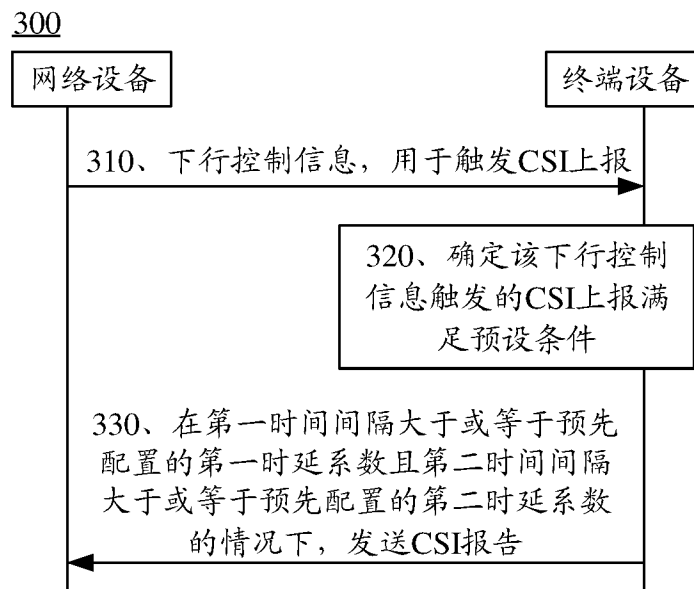
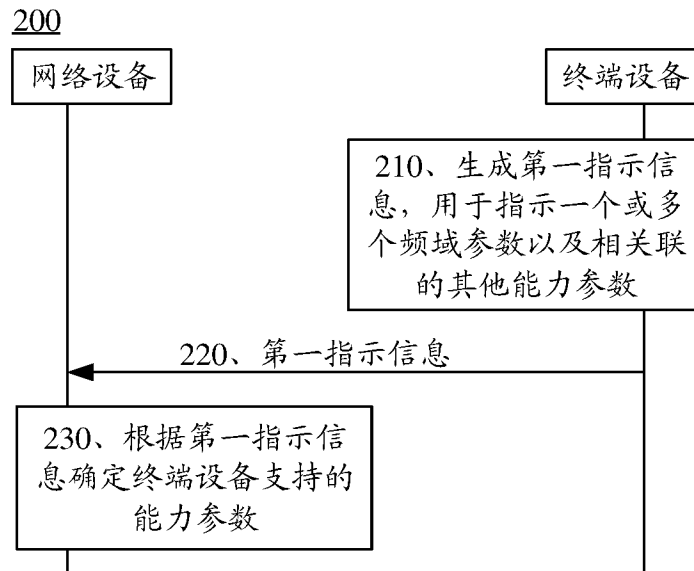
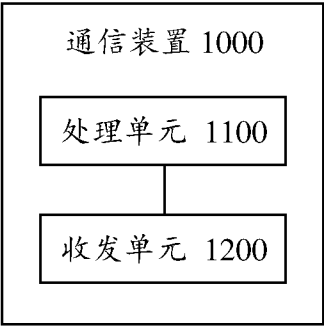
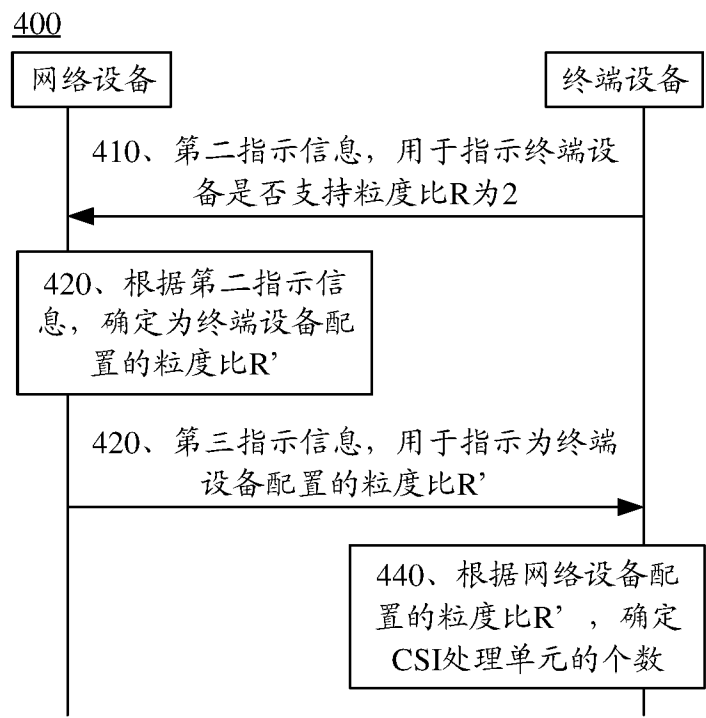


图 3





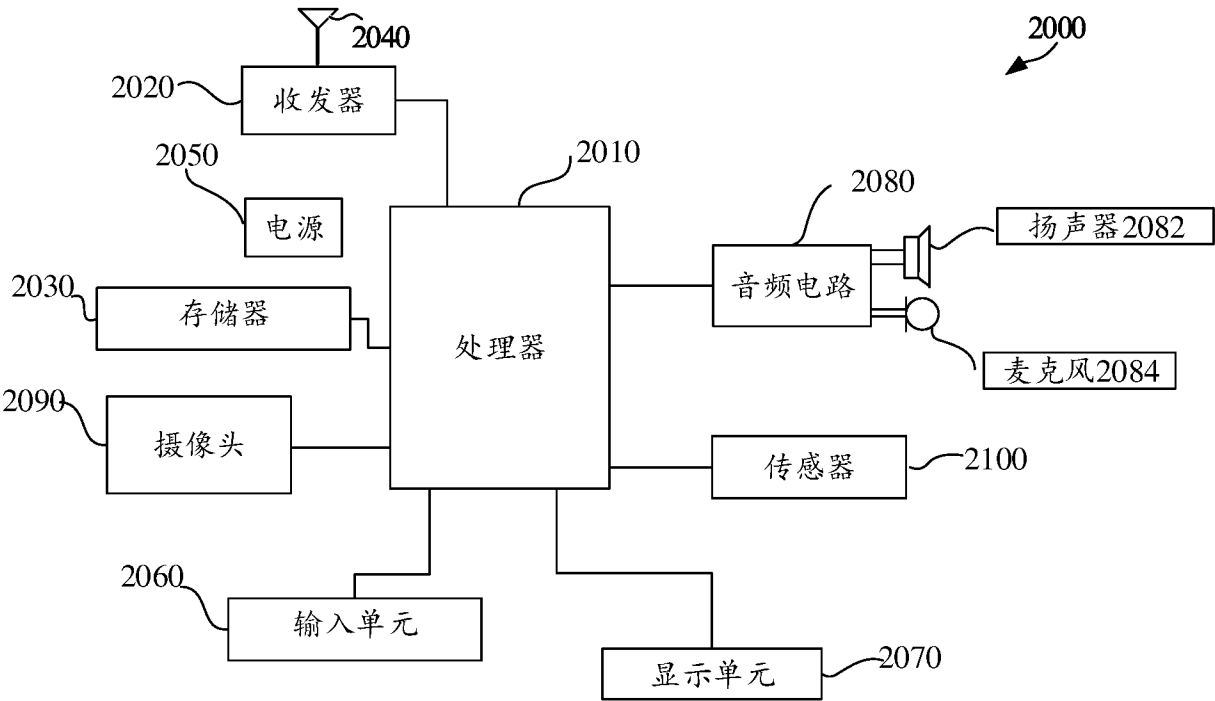


图 8

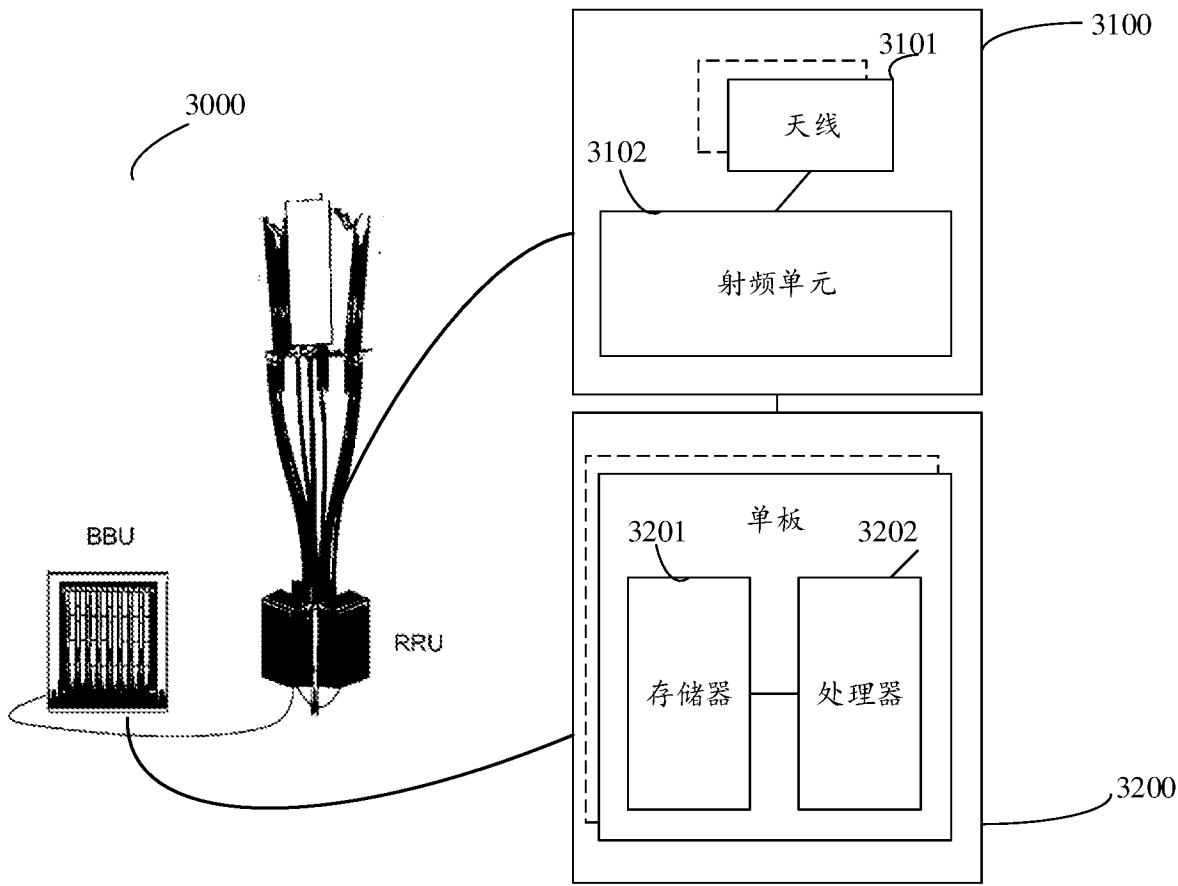


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/081528

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/0456(2017.01)i; H04W 72/04(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B; H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; DWPI; WOTXT; USTXT; 3GPP: CSI, 信道状态, 上报, 报告, 反馈, 终端, 能力, 性能, 指示, 频域, 参数, 因子, 因数, 端口, 空域, 波束, 码本, 预编码, PMI, 参考信号, RS, RBG, PRG, 资源, channel, state, report, feedback, terminal, ability, capability, capacity, indicat+, frequency, parameter, port, space, beamform, codebook, precod+, resource

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108282255 A (ZTE CORPORATION) 13 July 2018 (2018-07-13) description, paragraphs 13-101, 110-162, and 429-437	1-82
X	CN 107466446 A (LG ELECTRONICS, INC.) 12 December 2017 (2017-12-12) entire document	1-82
X	CN 107534540 A (LG ELECTRONICS INC.) 02 January 2018 (2018-01-02) abstract, description, paragraphs 5-28 and 553-647, and figures 18-20	1-82
A	CN 101547433 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 30 September 2009 (2009-09-30) entire document	1-82
A	US 2018054290 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 22 February 2018 (2018-02-22) entire document	1-82
A	ZTE Microelectronics. "On RS and CSI report settings" R1-1700128 On RS and CSI report settings.docx https://c-8080-10-77-60-53c.ssl.wipo.int/tgpp/overview/goToOverview?search_id=284440&task_id=5626&dbname=&stemming=0 , 10 January 2017 (2017-01-10), entire document	1-82

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 June 2020

Date of mailing of the international search report

24 June 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/081528

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2018026241 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08 February 2018 (2018-02-08) entire document	1-82

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/081528

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108282255	A	13 July 2018	WO	2018126831	A1	12 July 2018
CN	107466446	A	12 December 2017	CN	107431522	A	01 December 2017
				WO	2016163841	A1	13 October 2016
				WO	2016163842	A1	13 October 2016
				US	2018115357	A1	26 April 2018
				US	10361757	B2	23 July 2019
				US	10536199	B2	14 January 2020
				US	2018123654	A1	03 May 2018
CN	107534540	A	02 January 2018	US	10608708	B2	31 March 2020
				US	2019158155	A1	23 May 2019
				US	10236951	B2	19 March 2019
				WO	2016163843	A1	13 October 2016
				US	2018102817	A1	12 April 2018
CN	101547433	A	30 September 2009	WO	2009117954	A1	01 October 2009
				RU	2011132035	A	10 February 2013
				RU	2478261	C1	27 March 2013
				CN	101547433	B	13 February 2013
US	2018054290	A1	22 February 2018	EP	3346630	A1	11 July 2018
				JP	2018023141	A	08 February 2018
				KR	101779381	B1	10 October 2017
				JP	2017535983	A	30 November 2017
				CN	106688190	A	17 May 2017
				WO	2017039399	A1	09 March 2017
				JP	6212242	B1	11 October 2017
				CN	106688190	B	24 July 2018
				EP	3346630	A4	08 May 2019
WO	2018026241	A1	08 February 2018	US	10448408	B2	15 October 2019
				KR	20190026964	A	13 March 2019
				EP	3494649	A1	12 June 2019
				US	2018042028	A1	08 February 2018
				EP	3494649	A4	14 August 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/081528

A. 主题的分类

H04B 7/0456(2017.01)i; H04W 72/04(2009.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04B; H04W

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS; CNXTX; CNKI; VEN; DWPI; WOTXT; USTXT; 3GPP: CSI, 信道状态, 上报, 报告, 反馈, 终端, 能力, 性能, 指示, 频域, 参数, 因子, 因数, 端口, 空域, 波束, 码本, 预编码, PMI, 参考信号, RS, RBG, PRG, 资源, channel, state, report, feedback, terminal, ability, capability, capacity, indicat+, frequency, parameter, port, space, beamform, codebook, precod+, resource

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 108282255 A (中兴通讯股份有限公司) 2018年 7月 13日 (2018 - 07 - 13) 说明书13-101、110-162、429-437段	1-82
X	CN 107466446 A (LG 电子株式会社) 2017年 12月 12日 (2017 - 12 - 12) 全文	1-82
X	CN 107534540 A (LG 电子株式会社) 2018年 1月 2日 (2018 - 01 - 02) 摘要, 说明书第5-28、553-647段, 图18-20	1-82
A	CN 101547433 A (华为技术有限公司) 2009年 9月 30日 (2009 - 09 - 30) 全文	1-82
A	US 2018054290 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2018年 2月 22日 (2018 - 02 - 22) 全文	1-82
A	ZTE Microelectronics. "On RS and CSI report settings" R1-1700128 On RS and CSI report settings.docx http://10.77.60.53:8080/tg-pp/overview/goToOverview?search_id=284440&task_id=5626&dbname=&stemming=0 , 2017年 1月 10日 (2017 - 01 - 10), 全文	1-82

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 6月 9日

国际检索报告邮寄日期

2020年 6月 24日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

王春艳

电话号码 86- (010) -62089128

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	WO 2018026241 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2018年 2月 8日 (2018 - 02 - 08) 全文	1-82

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/081528

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	108282255	A	2018年 7月 13日	WO	2018126831	A1	2018年 7月 12日
CN	107466446	A	2017年 12月 12日	CN	107431522	A	2017年 12月 1日
				WO	2016163841	A1	2016年 10月 13日
				WO	2016163842	A1	2016年 10月 13日
				US	2018115357	A1	2018年 4月 26日
				US	10361757	B2	2019年 7月 23日
				US	10536199	B2	2020年 1月 14日
				US	2018123654	A1	2018年 5月 3日
CN	107534540	A	2018年 1月 2日	US	10608708	B2	2020年 3月 31日
				US	2019158155	A1	2019年 5月 23日
				US	10236951	B2	2019年 3月 19日
				WO	2016163843	A1	2016年 10月 13日
				US	2018102817	A1	2018年 4月 12日
CN	101547433	A	2009年 9月 30日	WO	2009117954	A1	2009年 10月 1日
				RU	2011132035	A	2013年 2月 10日
				RU	2478261	C1	2013年 3月 27日
				CN	101547433	B	2013年 2月 13日
US	2018054290	A1	2018年 2月 22日	EP	3346630	A1	2018年 7月 11日
				JP	2018023141	A	2018年 2月 8日
				KR	101779381	B1	2017年 10月 10日
				JP	2017535983	A	2017年 11月 30日
				CN	106688190	A	2017年 5月 17日
				WO	2017039399	A1	2017年 3月 9日
				JP	6212242	B1	2017年 10月 11日
				CN	106688190	B	2018年 7月 24日
				EP	3346630	A4	2019年 5月 8日
WO	2018026241	A1	2018年 2月 8日	US	10448408	B2	2019年 10月 15日
				KR	20190026964	A	2019年 3月 13日
				EP	3494649	A1	2019年 6月 12日
				US	2018042028	A1	2018年 2月 8日
				EP	3494649	A4	2019年 8月 14日