

一种频域分量上报方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2021年09月30日提交中国专利局、申请号为202111162852.7、申请名称为“一种频域分量上报方法及装置”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

本申请涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种频域分量上报方法及装置。

背景技术

频分双工（frequency division duplex, FDD）系统中上行信道与下行信道之间部分信息有互易性，因此终端设备可以向无线接入网设备反馈不互易的信息，例如反馈终端设备选择的频域分量的索引信息。无线接入网设备可以利用上下行信道的不互易的信息，以及上下行信道之间存在的互易的部分信息，确定下行数据传输对应的预编码矩阵，从而进行下行数据传输。

目前，终端设备反馈频域分量的指示信息时，从连续的 N 个频域分量中选择 M_v 个向量。并采用 $\log_2 \binom{N}{M_v}$ 个比特（bit）向接入网设备指示选择的频域分量，例如， $M_v=2$ ， $N=4$ 时，共 6 种可能的选择方式，终端设备需要 3 bits 信息进行指示。然而，多种频域分量的选择方式可能使得无线接入网设备确定出编码效果相同的预编码矩阵，因此终端设备指示每种频域分量的选择方式时，频域分量的指示信息存在不必要的反馈开销。

发明内容

本申请提供一种频域分量上报方法及装置，用以降低频域分量指示的反馈开销。

第一方面，提供一种频域分量上报方法，包括如下过程：终端设备获取 M_v 个频域分量， M_v 个频域分量为 N 个候选频域分量的子集， M_v 为正整数， N 为大于或等于 M_v 的正整数。例如终端设备可以在 N 个候选频域分量中选择 M_v 个频域分量。 N 个候选频域分量可以为连续的 N 个候选频域分量，即 N 个候选频域分量中任意相邻的两个频域分量之间相差固定的相位偏移。可选的，无线接入网设备可以向终端设备指示上报的频域分量的数量 M_v 。

终端设备发送第一指示信息，第一指示用于指示 M_v 个频域分量，第一指示信息占用 $\left\lceil \log_2 \binom{N-n}{M_v-n} \right\rceil$ 个比特， n 为小于 M_v 的正整数。这样终端设备可以通过更少比特指示频域分量，从而降低反馈开销。

其中 $\binom{N-n}{M_v-n}$ 表示从 $(N-n)$ 个数值中选择 (M_v-n) 个数值， $(N-n)$ 可以是指 $(N-n)$ 个频域分量，或者可以是指 $(N-n)$ 类频域分量集合。

在该方法中,考虑到不同的 M_v 个频域分量可能使得无线接入网设备确定出编码效果相同的预编码矩阵,针对这些 M_v 个频域分量可以采用相同的比特值进行指示,从而减少频域分量的反馈开销。

5 示例的, M_v 个频域分量中的 n 个频域分量可以默认上报,即 n 可以为 N 个候选频域分量中默认选择的频域分量的个数,例如默认选择1个频域分量上报, n 为1,第一指示信息占用 $\left\lceil \log_2 \left(\frac{N-1}{M_v-1} \right) \right\rceil$ 个比特。默认选择的频域分量可以为 N 个候选频域分量中起始位置的频域分量、末尾位置的频域分量或特定取值的频域分量等。默认选择的 n 个频域分量不需要额外的比特指示,从而减少频域分量的反馈开销。或者终端设备直接上报 M_v 个频域分量所在的频域分量集合,频域分量集合时占用的比特开销,也可以减少频域分量的反馈开销。

10 在一种可能的设计中, M_v 为1, N 为1或2。

在一种可能的设计中, M_v 为2, N 为2、3、4或5中的一个。

在一种可能的设计中, N 个候选频域分量包括多类频域分量集合,每类频域分量集合中的频域分量子集对无线接入网设备重构预编码矩阵等效,其中每个频域分量子集中包括 M_v 个频域分量。通过对候选频域分量进行分类,可以进一步减少频域分量指示的比特开销。

15 在该设计中,不同的频域分量子集对无线接入网设备重构预编码矩阵等效,指无线接入网设备根据不同的频域分量子集重构得到编码效果相同的预编码矩阵。

在一种可能的设计中, N 为2时,终端设备可以直接将 N 个候选频域分量作为 M_v 个频域分量。 $M_v = N$ 时,终端设备对 N 个候选频域分量进行了全选,终端设备可以不上报选择的 M_v 个频域分量,无线接入网设备在 $M_v = N$ 时,可以默认终端设备选择了全部 N 个频域分量。

20 在一种可能的设计中, N 为3时,可以采用如下方式进行指示:

第一指示信息采用1个比特指示2个频域分量,且其中一个频域分量为 N 个候选频域分量中的起始位置或末尾位置的频域分量;或者

25 第一指示信息采用1个比特指示2个频域分量,且其中一个频域分量为设定值的频域分量;或者

第一指示采用1个比特分别指示每类频域分量集合。

在该设计中, M_v 为2且 N 为3时,可以默认上报1个频域分量, M_v 个频域分量中的另一个频域分量用1个比特即可指示,或者将候选频域分量分类合并为2类频域分量集合,2类频域分量集合用1个比特即可指示,可以减少频域分量的反馈消息。

30 在一种可能的设计中, N 为4或5时,可以采用如下方式进行指示:

第一指示信息采用2个比特指示2个频域分量,且其中一个频域分量为 N 个候选频域分量中的起始位置或末尾位置的频域分量;或者

第一指示信息采用2个比特指示2个频域分量,且其中一个频域分量为设定值的频域分量;或者

35 第一指示采用2个比特分别指示每类频域分量集合。

在该设计中, M_v 为2且 N 为4或5时,可以默认上报1个频域分量, M_v 个频域分量中的另一个频域分量用2个比特即可指示,或者将候选频域分量分类合并为3类或4类频域

分量集合, 3 类或 4 类频域分量集合用 1 个比特即可指示, 可以减少频域分量的反馈消息。

在 M_v 大于 2 时, 第一指示信息可以采用更多比特 (如超过 1 个比特或 2 个比特) 来指示 M_v 个频域分量, 此处不一一举例说明。

在一种可能的设计中, 第一指示信息携带在预编码矩阵指示信息 PMI 中。

- 5 可选的, 预编码矩阵指示信息通过上行控制信息 UCI 承载。UCI 可以用于终端设备反馈下行信道状态信息。

在一种可能的设计中, 终端设备发送 M_v 个频域分量对应的加权系数中的最强非零系数, 其中最强非零系数对应的优先级最高。在该设计中, 终端设备可以优先上报最强非零系数, 使得最强非零系数的优先级最高。

- 10 可选的, 最强非零系数可以通过上行控制信息承载。

在一种可能的设计中, 在终端设备获取 M_v 个频域分量之前, 终端设备还可以上报终端设备的能力信息, 终端设备的能力信息包括终端设备支持的码本组合, 码本组合用于确定 M_v 的取值; 终端设备接收还可以第二指示信息, 所述第二指示信息用于指示 M_v 的取值。

其中无线接入网设备根据终端设备支持的码本组合确定 M_v 的取值。

- 15 在一种可能的设计中, 终端设备的能力信息还包括终端设备支持 M_v 的最大值, 第二指示信息指示的 M_v 的取值小于或等于 M_v 的最大值。

- 在一种可能的设计中, 码本组合包括以下一种或多种: type1SP-FeType2Mv1-null、type1SP-FeType2Mv2-null、type1SP-FeType2-null、type1SP- eType2R1-FeType2Mv1、type1SP- eType2R2-FeType2Mv1、type1SP- eType2R1-FeType2Mv2、type1SP- eType2R2-FeType2Mv2、type1SP- eType2R1-FeType2、type1SP- eType2R2-FeType2、type1MP-FeType2Mv1-null、type1MP-FeType2Mv2-null、type1MP-FeType2-null、type1MP- eType2R1-FeType2Mv1、type1MP- eType2R2-FeType2Mv1、type1MP- eType2R1-FeType2Mv2、type1MP- eType2R2-FeType2Mv2、type1MP- eType2R1-FeType2 或者 type1MP- eType2R2-FeType2。在该设计中, 终端设备可以支持更多的码本类型。

- 25 一种可能的方式, 第二指示信息通过指示选择的码本类型, 来指示 M_v 的取值。例如第二指示信息指示码本类型 FeType2Mv1, 表示终端设备在 FeType2 类型的码本下支持 M_v 的取值为 1。又如第二指示信息指示码本类型 FeType2Mv2, 表示终端设备在 FeType2 类型的码本下支持 M_v 的取值为 2。又如第二指示信息指示码本类型 FeType2, 表示终端设备在 FeType2 类型的码本下默认支持所有可能的 M_v 的取值。

- 30 第二方面, 提供一种频域分量上报方法, 包括如下过程: 无线接入网设备接收第一指示信息, 第一指示信息用于指示 M_v 个频域分量, M_v 个频域分量为 N 个候选频域分量的子集,

M_v 为正整数, 第一指示信息占用 $\left\lceil \log_2 \left(\frac{N-n}{M_v-n} \right) \right\rceil$ 个比特, N 为大于或等于 M_v 的正整数, n 为小于 M_v 的正整数;

无线接入网设备确定 M_v 个频域分量。

- 35 示例的, n 为 1 时, 第一指示信息占用 $\left\lceil \log_2 \left(\frac{N-1}{M_v-1} \right) \right\rceil$ 个比特。

在一种可能的设计中, M_v 为 2。

在一种可能的设计中, N 为 2、3、4 或 5 中的一个。

在一种可能的设计中, N 个候选频域分量包括多类频域分量集合, 同一类频域分量集合中的频域分子集对无线接入网设备重构预编码矩阵等效, 其中每个频域分子集中包括 M_p 个频域分量。

在一种可能的设计中, N 为 3 时,

5 第一指示信息采用 1 个比特指示 2 个频域分量, 且其中一个频域分量为 N 个候选频域分量中的起始位置或末尾位置的频域分量; 或者

第一指示信息采用 1 个比特指示 2 个频域分量, 且其中一个频域分量为设定值的频域分量; 或者

第一指示采用 1 个比特分别指示每类频域分量集合。

10 在一种可能的设计中, N 为 4 或 5 时,

第一指示信息采用 2 个比特指示 2 个频域分量, 且其中一个频域分量为 N 个候选频域分量中的起始位置或末尾位置的频域分量; 或者

第一指示信息采用 2 个比特指示 2 个频域分量, 且其中一个频域分量为设定值的频域分量; 或者

15 第一指示采用 2 个比特分别指示每类频域分量集合。

在一种可能的设计中, 第一指示信息携带在预编码矩阵指示 PMI 信息中, PMI 信息携带在 UCI 中。

在一种可能的设计中, 无线接入网设备接收 M_p 个频域分量对应的加权系数中的最强非零系数, 最强非零系数对应的优先级最高。

20 在一种可能的设计中, 在无线接入网设备接收第一指示信息之前, 无线接入网设备还可以接收终端设备的能力信息, 终端设备的能力信息包括终端设备支持的码本组合, 码本组合用于确定 M_p 的取值; 无线接入网设备还可以发送第二指示信息, 第二指示信息用于指示 M_p 的取值。

在一种可能的设计中, 终端设备的能力信息还包括所述终端设备支持 M_p 的最大值, 第二指示信息指示的 M_p 的取值小于或等于 M_p 的最大值。

25 在一种可能的设计中, 码本组合包括以下一种或多种: type1SP-FeType2Mv1-null、type1SP-FeType2Mv2-null、type1SP-FeType2-null、type1SP- eType2R1-FeType2Mv1、type1SP- eType2R2-FeType2Mv1、type1SP- eType2R1-FeType2Mv2、type1SP- eType2R2-FeType2Mv2、type1SP- eType2R1-FeType2、type1SP- eType2R2-FeType2、type1MP-FeType2Mv1-null、type1MP-FeType2Mv2-null、type1MP-FeType2-null、type1MP- eType2R1-FeType2Mv1、type1MP- eType2R2-FeType2Mv1、type1MP- eType2R1-FeType2Mv2、type1MP- eType2R2-FeType2Mv2、type1MP- eType2R1-FeType2 或者 type1MP- eType2R2-FeType2。

35 第三方面, 提供一种通信方法。在该方法中, 终端设备可以上报该终端设备的能力信息, 终端设备的能力信息包括该终端设备支持的码本组合, 该码本组合用于确定 M_p 的取值。例如码本组合包括终端设备支持的一个或多个码本类型, 基站可以选择码本组合中的一个码本类型, 然后下发该码本类型对应的 M_p 的取值。

终端设备可以接收第二指示信息, 该第二指示信息用于指示 M_p 的取值。

40 在该方法中, 无线接入网设备可以向终端设备指示 M_p 的取值, 终端设备基于 M_p 的取值, 可以选择 M_p 个频域分量, 从而无线接入网设备可以基于终端设备选择的 M_p 个频域分

量，重构预编码矩阵，从而进行上行数据传输。

在一种可能的设计中，终端设备的能力信息还包括终端设备支持 M_v 的最大值，第二指示信息指示的 M_v 的取值小于或等于该 M_v 的最大值。

5 终端设备支持的 M_v 的最大值可以和每个资源最大的端口数、最大的资源数以及最大的总的端口数形成四元组一同发送给无线接入网设备。

在一种可能的设计中，码本组合包括以下一种或多种：type1SP-FeType2Mv1-null、type1SP-FeType2Mv2-null、type1SP-FeType2-null、type1SP- eType2R1-FeType2Mv1、type1SP-eType2R2-FeType2Mv1、type1SP- eType2R1-FeType2Mv2、type1SP- eType2R2-FeType2Mv2、type1SP- eType2R1-FeType2、type1SP- eType2R2-FeType2、type1MP-FeType2Mv1-null、
10 type1MP-FeType2Mv2-null、type1MP-FeType2-null、type1MP- eType2R1-FeType2Mv1、type1MP- eType2R2-FeType2Mv1、type1MP- eType2R1-FeType2Mv2、type1MP-eType2R2-FeType2Mv2、type1MP-eType2R1-FeType2 或者 type1MP-eType2R2-FeType2。

第四方面，提供一种通信方法。在该方法中，无线接入网设备接收终端设备的能力信息，
15 终端设备的能力信息包括终端设备支持的码本组合，码本组合用于确定 M_v 的取值。

无线接入网设备发送第二指示信息，第二指示信息用于指示 M_v 的取值。

在一种可能的设计中，终端设备的能力信息还包括终端设备支持 M_v 的最大值，第二指示信息指示的 M_v 的取值小于或等于该 M_v 的最大值。

在一种可能的设计中，码本组合包括以下一种或多种：type1SP-FeType2Mv1-null、
20 type1SP-FeType2Mv2-null、type1SP-FeType2-null、type1SP- eType2R1-FeType2Mv1、type1SP-eType2R2-FeType2Mv1、type1SP- eType2R1-FeType2Mv2、type1SP- eType2R2-FeType2Mv2、type1SP- eType2R1-FeType2、type1SP- eType2R2-FeType2、type1MP-FeType2Mv1-null、type1MP-FeType2Mv2-null、type1MP-FeType2-null、type1MP- eType2R1-FeType2Mv1、type1MP- eType2R2-FeType2Mv1、type1MP- eType2R1-FeType2Mv2、
25 type1MP-eType2R2-FeType2Mv2、type1MP-eType2R1-FeType2 或者 type1MP-eType2R2-FeType2。

第五方面，提供一种通信装置，该通信装置可以为上述终端设备或无线接入网设备，或者为设置在终端设备或无线接入网设备中的芯片。该通信装置可以实现任一方面中的方法。

30 通信装置包括实现上述方法相应的模块、单元、或手段（means），该模块、单元、或means 可以通过硬件实现，软件实现，或者通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块或单元。

第六方面，提供一种通信装置，包括收发单元。可选的，该通信装置还包括处理单元。该通信装置可以实现任一方面中的方法。

35 第七方面，提供一种通信装置，包括处理器。该处理器可用于执行上述任一方面中的方法。

可选地，该装置还包括存储器，处理器与存储器耦合，处理器可用于执行存储器中的指令，以使得该装置执行上述任一方面中的方法。

可选地，该装置还包括接口电路，处理器与接口电路耦合。

40 该接口电路可以为代码/数据读写接口电路，该接口电路用于接收计算机执行指令（计

算机执行指令存储在存储器中，可能直接从存储器读取，或可能经过其他器件）并传输至该处理器，以使该处理器运行计算机执行指令以执行上述任一方面的方法。

在一些可能的设计中，该通信装置可以为芯片或芯片系统。

5 第八方面，提供一种通信装置，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，以执行上述任一方面中的方法。

可选地，该处理器为一个或多个，该存储器为一个或多个。

可选地，该存储器可以与该处理器集成在一起，或者该存储器与处理器分离设置。

10 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。

该通信装置可以是一个芯片，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。

15 第九方面，提供一种处理器，包括：输入电路、输出电路和处理电路。该处理电路用于通过该输入电路接收信号，并通过该输出电路发射信号，使得该处理器执行上述任一方面的方法。

20 在具体实现过程中，上述处理器可以为芯片，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。

25 第十方面，提供一种通信装置，包括：逻辑电路和输入输出接口，该输入输出接口用于与该通信装置之外的模块通信；该逻辑电路用于运行计算机程序以执行上述任一方面的方法。该通信装置可以为上述任一方面的终端设备或无线接入网设备，或者包含上述终端设备或无线接入网设备的装置，或者上述终端设备或无线接入网设备中包含的装置，比如芯片。

30 或者，该输入输出接口可以为代码/数据读写接口电路，该输入输出接口用于接收计算机程序（计算机程序存储在存储器中，可能直接从存储器读取，或可能经过其他器件）并传输至该输入输出接口，以使该输入输出接口运行计算机程序以执行上述任一方面的方法。

可选的，该通信装置可以为芯片。

35 第十一方面，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（也可以称为代码，或指令），当该计算机程序被运行时，使得计算机执行上述任一方面的方法。

第十二方面，提供一种计算机可读介质，该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任一方面的方法。

40 第十三方面，提供一种芯片系统，该芯片系统包括处理器和接口，用于支持通信装置实现上述任一方面中所涉及的功能。在一种可能的设计中，芯片系统还包括存储器，存储

器，用于保存前述通信装置的必要的信息和数据。该芯片系统，可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

第十四方面，提供一种功能实体，该功能实体用于实现上述任一方面中的方法。

第十五方面，提供一种通信系统，包括上述任一方面的终端设备和无线接入网设备。

5 其中，第五方面至第十三方面中任一种设计方式所带来的技术效果可参见上述第一方面至第四方面所带来的技术效果，此处不再赘述。

附图说明

- 10 图 1 为一种通信系统的架构示意图；
图 2 为一种信道状态信息指示的过程示意图；
图 3 为一种信道状态信息指示的过程示意图；
图 4 为本申请实施例提供的一种频域分量上报的流程示意图；
图 5 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
图 6 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
15 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

下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述。

20 本申请将围绕可包括多个设备、组件、模块等的系统来呈现各个方面、实施例或特征。应当理解和明白的是，各个系统可以包括另外的设备、组件、模块等，并且/或者可以并不包括结合附图讨论的所有设备、组件、模块等。此外，还可以使用这些方案的组合。

另外，在本申请实施例中，“示例的”一词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其他实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用示例一词旨在以具体方式呈现概念。

25 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。

以下对本申请实施例的部分用语进行解释说明，以便于本领域技术人员理解。

30 1) 终端设备，用于实现无线通信功能的设备。终端可以是第五代 (5th generation, 5G) 网络或者未来演进的公共陆地移动网 (public land mobile network, PLMN) 中的用户设备 (user equipment, UE)、接入终端、终端单元、终端站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、无线通信设备、终端代理或终端装置等。接入终端可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议 (session initiation protocol, SIP) 电话、无线本地环路 (wireless local loop, WLL) 站、个人数字处理 (personal digital assistant, PDA)、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备或可穿戴设备，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

35

(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。或者,终端可以是车联网(vehicle-to-everything, V2X)中的终端(例如车联网设备)、设备到设备(Device to Device)通信中的终端、或者机器到机器(machine to machine, M2M)通信中的终端等。终端可以是移动的,也可以是固定的。

5 2) 网络设备,是一种将终端设备接入到无线网络的设备。网络设备可以为无线接入网中的节点,又可以称为基站,还可以称为无线接入网(radio access network, RAN)设备(或节点)。例如,网络设备可以包括长期演进(long term evolution, LTE)系统或演进的LTE系统(LTE-Advanced, LTE-A)中的演进型基站(NodeB或eNB或eNodeB, evolved Node B),如传统的宏基站eNB和异构网络场景下的微基站eNB;或者也可以包括第五代
10 (5th generation, 5G)新空口(new radio, NR)系统中的下一代节点B(next generation node B, gNB),或者还可以包括传输接收点(transmission reception point, TRP)、家庭基站(例如, home evolved NodeB,或home Node B, HNB)、基带单元(base band unit, BBU)、基带池BBU pool,或无线保真(wireless fidelity, Wi-Fi)接入点(access point, AP)等;再或者还可以包括云接入网(cloud radio access network, CloudRAN)系统中的集中式单元
15 (centralized unit, CU)和分布式单元(distributed unit, DU);又或者可以包括非陆地网络(non-terrestrial network, NTN)中的网络设备,即可以部署于高空平台或者卫星,在NTN中,网络设备可以作为层1(L1)中继(relay),或者可以作为基站,或者可以作为DU,或者可以作为接入回传一体化(integrated access and backhaul, IAB)节点,本申请实施例并不限定。

20 当然,网络设备也可以为核心网中的节点。

本申请中的“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这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

本申请中所涉及的至少一个指一个或多个,多个是指两个或两个以上。

25 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。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统,例如:卫星通信系统、传统的移动通信系统。其中,所述卫星通信系统可以与传统的移动通信系统(即地面通信系统)相融合。通信系统例如:无线局域网(wireless local area network, WLAN)通信系统,无线
30 保真(wireless fidelity, WiFi)系统,长期演进(long term evolution, LTE)系统、LTE频分双工(frequency division duplex, FDD)系统、LTE时分双工(time division duplex, TDD)、第五代(5th generation, 5G)系统或新无线(new radio, NR),第六代(6th generation, 6G)系统,以及其他未来的通信系统等,还支持多个无线技术融合的通信系统,例如,还可以应用于无人机、卫星通信系统、高空平台(high altitude platform station, HAPS)通信
35 等非地面网络(non-terrestrial network, NTN)融合地面移动通信网络的系统。

本申请实施例提供的通信系统适用于无线接入网设备和终端设备之间的通信。通信系统中可以包括一个或多个无线接入网设备,以及一个或多个终端设备。例如图1所示,通信系统可以包括一个或多个网络设备(如图1中的基站),和一个或多个终端设备(如图1中的UE1~UE6)。基站可以向UE1~UE6发送数据,UE1~UE6也可以将上行数据发送给基站。可选的,UE4、UE5和UE6可以组成一个通信系统。在该通信系统中,基站可以发送
40

下行数据给 UE1、UE2 和 UE5 等，UE5 可以将下行数据转发给 UE4 和 UE6。例如 UE5 可以作为中继节点，对 UE 和基站之间的数据进行转发。

5G 移动通信系统对系统容量、频谱效率、传输时延等方面提出了更高的要求。FDD 大规模 (Massive) 多输入多输出 (multiple-input multiple-output, MIMO) 天线技术作为 5G 的关键技术之一，通过空分复用可以有效提高系统的容量。提升系统容量的一个关键因素是无线接入网设备获取较准确的下行信道状态信息 (channel state information, CSI)。

FDD 系统由于存在上下行频点 (例如上行频点为 2.1GHz、下行频点为 3.5GHz) 差，上行信道与下行信道之间不具有信道互易性，下行 CSI 需要通过终端设备向无线接入网设备反馈。

如图 2 所示，提供了一种下行 CSI 反馈流程示意图，包括以下步骤：

S201：无线接入网设备向终端设备发送信道测量配置信息。

例如，信道测量配置信息包括用于信道测量的时频资源等。

S202：无线接入网设备向终端设备发送用于信道测量的下行参考信号。

例如，下行参考信号可以为下行信道状态信息参考信号 (channel state information reference signal, CSI-RS) 或解调参考信号 (demodulation reference signal, DMRS) 等，此处不做限制。

终端设备基于信道测量配置信息接收下行参考信号。

S203：终端设备基于接收的下行参考信号，估计出下行 CSI，并反馈给无线接入网设备。

下行 CSI 包括：秩指示 (rank indication, RI)，信道质量指示 (channel quality indication, CQI)，预编码矩阵指示 (precoding matrix indication, PMI) 等。

RI 用来指示信道的有效的数据层数，用来告诉无线接入网设备，终端设备可以支持的码字 (code word, CW) 数。例如 RI=1，则支持 1CW；例如 RI>1，则支持 2 CW。

CQI 用来反映下行信道的信道质量。例如，用 0~15 来表示信道质量，0 表示信道质量最差，15 表示信道质量最好。无线接入网设备得到 CQI 值，就知道当前下行信道的质量，就可以选择合适的信道来调度。

PMI 用来确定预编码 (precoding) 矩阵，例如，PMI 中包括系数矩阵的信息。预编码简单的说，就是数据乘以 precoding 矩阵。

S204：无线接入网设备基于终端设备反馈的下行 CSI，确定下行数据传输对应的预编码矩阵，基于预编码矩阵进行下行数据的发送。

例如，无线接入网设备根据终端设备反馈的 RI 信息，确定下行传输的数据流数；根据终端设备反馈的 CQI 信息，确定下行数据的调制阶数；根据终端设备反馈的 PMI，确定下行数据传输的预编码矩阵。

虽然 FDD 系统中上行信道与下行信道之间不具有信道互易性，但是 FDD 上下行信道部分信息具有互易性，例如上下行信道的角度和时延具有互易性，因此可以基于 FDD 系统中角度和时延的互易性来设计 CSI 的反馈流程。

如图 3 所示，提供了一种基于 FDD 部分互易性的 CSI 反馈流程示意图，包括以下步骤：

S301：终端设备向无线接入网设备发送上行参考信号。

例如, 上行参考信号为探测参考信号 (sounding reference signal, SRS)。

S302: 无线接入网设备对上行信道进行信道估计, 获取下行信道的部分先验信息。

例如, 下行信道的部分先验信息包括下行信道的角度和时延等信息。

S303: 无线接入网设备基于下行信道的部分先验信息, 发送下行参考信号。

5 终端设备根据下行参考信号, 进行信道测量。

S304参见上述S203。

例如, S304中终端设备反馈的下行CSI可以仅为上下行信道的不互易信息。对于上下行信道的互易信息, 如下行信道的部分先验信息, 无线接入网设备在S302中已经获取, 因此终端设备在该步骤中无需反馈, 从而节省反馈开销。

10 S305: 无线接入网设备根据下行信道的部分先验信息和S304中终端设备反馈的下行CSI, 确定预编码矩阵, 基于预编码矩阵进行下行数据的发送。

在3GPP R16和R17版本技术规范中, 预编码矩阵 (也可以称为预编码码本) 可以表示为如下形式:

$$\mathbf{W} = \mathbf{W}_1 \mathbf{W}_2 \mathbf{W}_f^H$$

15 其中, $\mathbf{W}$ 矩阵包括 $P_{\text{CSI-RS}}$ 行, N_3 列。 $\mathbf{W}_1 \in \mathbb{N}^{P_{\text{CSI-RS}} \times L}$, $\mathbf{W}_1$ 为端口选择矩阵, 表示从 $P_{\text{CSI-RS}}$ 个端口中选择 L 个端口, $P_{\text{CSI-RS}}$ 指发送参考信号CSI-RS的端口数。 $\mathbf{W}_2 \in \mathbb{C}^{L \times M_v}$, $\mathbf{W}_f \in \mathbb{C}^{N_3 \times M_v}$, $\mathbf{W}_f$ 为频域基底矩阵 (也称频域压缩矩阵), $\mathbf{W}_f$ 表示从离散傅里叶变换 (discrete fourier transform, DFT) 矩阵集合中选取的 M 列, 即 M 个频域分量, N_3 为终端设备支持的带宽部分 (bandwidth part, BWP) 的频域RB资源数或者子带数。

20 在相关技术中, 无线接入网设备向终端设备指示窗长 N , 窗长 N 的起始位置为 N_3 个候选频域分量的起始位置。终端设备根据无线接入网设备的指示, 在连续的 N 个候选频域分量中选择 M_v 个频域分量, 其中 M_v 个频域分量之间可以是连续的也可以不是连续的, 下标 v 表示层 (也可称为流) 的索引 (index)。当 $N > M_v$ 时, 终端设备采用 $\log_2 \binom{N}{M_v}$ 个比特 (bits) 向无线接入网设备指示选择的频率分量, 例如, $M_v=2$, $N=4$ 时, 终端设备在 4 个 DFT 向量中选择 2 个频域分量有 6 种可能的选择方式, 终端设备需要 3 bits 信息进行指示。然而, 25 多种频域分量的选择方式可能使得无线接入网设备确定出编码效果相同的预编码矩阵, 因此终端设备指示每种频域分量的选择方式时, 频域分量的指示信息存在不必要的反馈开销。

基于此, 本申请实施例提供一种频域分量上报方法, 可以应用于图1所示的通信系统。在该方法中, 终端设备可以在 N 个候选频域分量中选择 M_v 个频域分量并进行指示, 用于指示 M_v 个频域分量的指示信息占用 $\left\lceil \log_2 \binom{N-1}{M_v-1} \right\rceil$ 个比特, M_v 为小于 N 的正整数, [...] 为向上取整操作。本申请实施例提供的频域分量上报方法中, 考虑到不同的 M_v 个频域分量可能使得无线接入网设备确定出编码效果相同的预编码矩阵, 针对这些 M_v 个频域分量可以采用相同的比特值进行指示, 从而减少频域分量的反馈开销。

30 图4为本申请实施例提供的一种可能的频域分量上报过程, 该过程包括:

S401: 终端设备获取 M_v 个频域分量。

其中 M_v 个频域分量为 N 个候选频域分量的子集。 M_v 为小于或等于 N 的正整数,下标 v 表示层(也可称为流)的 index,对应为无线接入网设备向终端设备进行多输入多输出(multiple-input multiple-output, MIMO)传输时的第 v 层数据或第 v 个流数据。其中针对第 v 层(流),终端设备可以指示对应的 M_v 个频域分量。不同层(流)对应的 M_v 个频域分量可以相同也可以不同。在不同层(流)对应的 M_v 值相同时,终端设备可以一次性指示所有层(流)对应的 M_v 个频域分量,也可以分别针对第 v 层(流)单独指示其对应的 M_v 个频域分量。在不同层(流)对应的 M_v 值不同时,终端设备可以分别针对第 v 层(流)单独指示其对应的 M_v 个频域分量。需要说明的是,在 S401 之前, N 个候选频域分量的信息对于终端设备而言是已知的。本文对于终端设备如何获知该 N 个候选频域分量不做限定。一般的,终端设备指示 M_v 个频域分量时,指示的 M_v 个频域分量的索引。

在 S401 中,终端设备可以在 N 个候选频域分量中选择 M_v 个频域分量。例如终端设备可以在 N 个候选频域分量中随机选取 M_v 个频域分量。又如在 $M_v = N$ 时,终端设备可以将 N 个候选频域分量直接作为 M_v 个频域分量,即终端设备对 N 个候选频域分量进行了全选。

其中 M_v 的取值可以为协议规定,或者由无线接入网设备配置。由无线接入网设备配置的方式参见下述内容。

示例的, M_v 为 1, N 为大于或等于 1 的整数,例如 N 为 1 或 2。

又一示例的, M_v 为 2, N 为大于或等于 2 的整数,例如 N 可以为 2、3、4 或 5 中的一个。

又一示例的, M_v 为大于 2 的整数, N 为大于或等于 M_v 的整数。

终端设备可以获取到 N 个候选频域分量的分类合并结果,例如分类合并的结果为至少两类(如 $N-1$ 类)频域分量集合。终端设备获取 N 个候选频域分量的分类合并结果,可以是终端设备对 N 个候选频域分量进行分类合并,或者无线接入网设备将分类合并结果下发给终端设备,或者可以由协议规定。每类频域分量集合中的各个频域分子集对无线接入网设备重构预编码矩阵是等效的,即无线接入网设备可以根据任意一个频域分子集重构得到编码效果相同的预编码矩阵。每个频域分子集中包括 M_v 个频域分量,不同类频域分量集合中的频域分子集的频域分量之间间隔的频域分量的个数不同,同一类频域分量集合中的频域分子集中对应位置的频域分量之间间隔的频域分量的个数相同。例如同一类频域分量集合中的任意一个频域分子集中的相邻两个频域分量之间是连续的,或间隔 1 个频域分量或间隔 2 个频域分量等等。

下面对每类频域分量集合中频域分子集对无线接入网设备重构预编码矩阵等效进行简单说明。假设 $\mathbf{W}_1$ 和 $\mathbf{W}_2$ 确定, M_v 为 2, N 为 4, 候选频域分量 $\overline{\mathbf{W}}_f = \{\mathbf{w}_{f1}, \mathbf{w}_{f2}, \mathbf{w}_{f3}, \mathbf{w}_{f4}\}$, 其中 $\mathbf{w}_{f1}$ 、 $\mathbf{w}_{f2}$ 、 $\mathbf{w}_{f3}$ 和 $\mathbf{w}_{f4}$ 是连续或相隔相同频域分量数量的 4 个频域分量,且 $\mathbf{w}_{f1}$ 、 $\mathbf{w}_{f2}$ 、 $\mathbf{w}_{f3}$ 和 $\mathbf{w}_{f4}$ 中相邻两个频域分量之间相差固定的相位偏移。如果选择的 M_v 个频域分量为 $\mathbf{W}_f = \{\mathbf{w}_{f1}, \mathbf{w}_{f2}\}$, 则预编码矩阵 $\mathbf{W} = \mathbf{W}_1 \mathbf{W}_2 \mathbf{W}_f^H$, 如果选择的 M_v 个频域分量为 $\overline{\mathbf{W}}_f = \{\mathbf{w}_{f2}, \mathbf{w}_{f3}\}$, 则预编码矩阵 $\mathbf{W} = \mathbf{W}_1 \mathbf{W}_2 \overline{\mathbf{W}}_f^H = \mathbf{W}_1 \mathbf{W}_2 \mathbf{W}_f^H \odot [1, \dots, \exp(\frac{j2\pi(N_3-1)}{N_3})]$, $\odot$ 表示 $\mathbf{W}_1 \mathbf{W}_2 \mathbf{W}_f^H$ 矩阵的每列与 $[1, \dots, \exp(\frac{j2\pi(N_3-1)}{N_3})]$ 向量对应的每个元素相乘,可见选择频域分量 $\{\mathbf{w}_{f2}, \mathbf{w}_{f3}\}$ 时对应

的预编码矩阵(称为预编码矩阵1)乘以一个模为1的复数,相当于选择频域分量 $\{w_{f1}, w_{f2}\}$ 时对应的预编码矩阵(称为预编码矩阵2)。无线接入网设备对确定的预编码矩阵进行归一化处理,归一化后的预编码矩阵1和归一化后的预编码矩阵2是相同的,因此认为 $\{w_{f2}, w_{f3}\}$ 和 $\{w_{f1}, w_{f2}\}$ 对无线接入网设备重构预编码矩阵是等效的,或者说编码效果是相同的。

5 下面以 M_v 为2, N 为大于2的整数为例进行说明。以下示例中 N 个候选频域分量为连续的候选频域分量,且频域分量的起始值为0。需要说明的是, N 个候选频域分量的起始值也可以为其他值,起始值取其他值时对 N 个候选频域分量集合进行合并分类与以下示例类似,例如起始值为1时, N 个候选频域分量可以包括 $\{1, 2, \dots, N\}$ 。 N 取更大值(例如 N 大于5)时,对 N 个候选频域分量集合进行合并分类与以下示例类似,此处不做赘述。

10 示例一: M_v 为2, N 为3, 候选频域分量包括 $\{0, 1, 2\}$ 。

连续的3个候选频域分量进行分类合并,可以得到两类频域分量集合,第一类频域分量集合为 $\{(0, 1), (1, 2)\}$,第二类频域分量集合为 $\{(0, 2)\}$ 。第一类频域分量集合中2个频域分量相邻,第二类频域分量集合中2个频域分量之间间隔1个频域分量。其中第一类频域分量集合中的频域分子集为 $(0, 1)$ 和 $(1, 2)$,第二类频域分量集合中的频域分子集为 $(0, 2)$ 。

15 示例二: M_v 为2, N 为4, 候选频域分量包括 $\{0, 1, 2, 3\}$ 。

连续的4个候选频域分量进行分类合并,可以得到三类频域分量集合,第一类频域分量集合为 $\{(0, 1), (1, 2), (2, 3)\}$,第二类频域分量集合为 $\{(0, 2), (1, 3)\}$,第三类频域分量集合为 $\{(0, 3)\}$ 。第一类频域分量集合中2个频域分量相邻,第二类频域分量集合中2个频域分量之间间隔1个频域分量,第三类频域分量集合中2个频域分量之间间隔2个频域分量。

20 示例三: M_v 为2, N 为5, 候选频域分量包括 $\{0, 1, 2, 3, 4\}$ 。

连续的5个候选频域分量进行分类合并,可以得到四类频域分量集合,第一类频域分量集合为 $\{(0, 1), (1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$,第二类频域分量集合为 $\{(0, 2), (1, 3), (2, 4)\}$,第三类频域分量集合为 $\{(0, 3), (1, 4)\}$,第四类频域分量集合为 $\{(0, 4)\}$ 。第一类频域分量集合中2个频域分量相邻,第二类频域分量集合中2个频域分量之间间隔1个频域分量,第三类频域分量集合中2个频域分量之间间隔2个频域分量,第四类频域分量集合中2个频域分量之间间隔3个频域分量。

可选地,在步骤S401之前,还包括步骤S400:终端设备获取 N 个候选频域分量。

其中 N 为正整数,一般的, N 小于或等于 N_3 。频域分量为根据子带数目 N_3 生成的DFT矩阵中的列向量。

30 N 个候选频域分量可以是连续的 N 个候选频域分量,连续的 N 个候选频域分量中任意相邻的两个频域分量之间相差固定的相位偏移,本申请实施例中主要以这种情况进行说明。或者 N 个候选频域分量也可以是不连续的 N 个候选频域分量。

N 个候选频域分量可以由协议规定,或者由无线接入网设备配置。 N 个候选频域分量可以通过候选频域分量的个数 N 和候选频域分量位置来确定。

35 若 N 个候选频域分量由无线接入网设备配置,在该S400中,无线接入网设备可以向终端设备发送候选频域分量的个数 N 以及可选的候选频域分量的位置(例如起始位置或结束位置)。如果无线接入网设备没有指示候选频域分量的位置,终端设备可以默认候选频域分量的位置为 N_3 个频域分量的起始位置。

若 N 个候选频域分量由协议规定,终端设备中可以保存有候选频域分量的个数 N 以及

可选的候选频域分量的位置。当然，无线接入网设备中也保存有这 N 个候选频域分量，或者保存有候选频域分量的个数 N 以及可选的候选频域分量的位置。

S402: 终端设备发送第一指示信息。相应地，无线接入网设备接收第一指示信息。第一指示信息用于指示 M_v 个频域分量，第一指示信息占用 $\left\lceil \log_2 \left(\frac{N-1}{M_v-1} \right) \right\rceil$ 个比特。

第一指示信息包括在预编码矩阵指示 PMI 信息中，PMI 信息可以通过上行控制信息 (uplink control information, UCI) 承载。其中 UCI 可以用于终端设备反馈下行 CSI。

在该实施例中，可以默认上报一个 (或多个) 频域分量，终端设备可以在 $(N-1)$ 个候选频域分量中选择 (M_v-1) 个频域分量进行上报，由于默认上报的一个 (或多个) 频域分量不需要额外的比特指示，因此可以减少频域分量的反馈开销。这种情况下，可以对 N 个候选频域分量进行分类合并，也可以不进行分类合并。

或者在实施例中，可以将 N 个候选频域分量进行分类合并，其中每类频域分量集合中包括一个或多个频域分量子集，每个频域分量子集包括 M_v 个频域分量。终端设备在至少两类频域分量集合中选择一类频域分量集合 (该类频域分量集合中包括终端设备选择的 M_v 个频域分量所在的频域分量子集) 进行上报，指示频域分量集合时占用的比特开销较少，可以减少频域分量的反馈开销。这种情况下也可以默认上报一个 (或多个) 频域分量，终端设备可以将选择的 (M_v-1) 个频域分量所在的频域分量集合进行上报。

若对连续的 N 个候选频域分量进行了分类合并，同一类频域分量集合中的频域分量子集对无线接入网设备重构预编码矩阵等效，因此终端设备指示同一类频域分量集合中的任意一频域分量子集不影响无线接入网设备重构预编码矩阵的结果。

下面以几个示例对指示频域分量的不同方式进行说明。终端设备上报频域分量时采用的指示方式，可以由协议规定，或者可以由无线接入网设备配置。例如终端设备在 S401 之前可以获取到上报频域分量采用的指示方式，如果由无线接入网设备配置，可选的在 S401 之前无线接入网设备向终端设备发送第三指示信息，第三指示信息用于指示终端设备上报频域分量时采用的指示方式。无线接入网设备可以在 S400 中，将第三指示信息和 N 个候选频域分量携带在同一消息中指示给终端设备，或者也可以将第三指示信息和 N 个候选频域分量分别携带在不同消息中指示给终端设备。

示例一: M_v 为 2, N 为 3, 候选频域分量包括 $\{0,1,2\}$, 分类合并后得到的两类频域分量集合分别为，第一类频域分量集合 $\{(0,1),(1,2)\}$ 和第二类频域分量集合 $\{(0,2)\}$ 。如果不考虑到重构预编码矩阵的等效性，在连续的 3 个候选频域分量中选择 2 个频域分量有 6 种可能，需要至少 3 bits 进行指示，而考虑到对重构预编码矩阵的等效性，第一指示信息占用 1 bit 即可指示频域分量，因此可以减少频域分量指示的比特开销。

方式 1.1, 可以默认选择 N 个候选频域分量中起始位置或末尾位置的频域分量，也就是说起始位置或末尾位置的频域分量不需要进行上报，终端设备可以只上报一个频域分量。这时终端设备可以在 $N-1$ 个频域分量中进行选择。终端设备默认选择起始位置还是末尾位置的频域分量不上报，可以由无线接入网设备配置，或者可以由协议规定的。如果由无线接入网设备配置，无线接入网设备在指示第三指示信息 (此时第三指示信息指示采用方式 1.1 的上报方式) 时，可以同时指示终端设备默认选择起始位置或末尾位置的频域分量不上报。

例如默认选择起始位置的频域分量。一种可能的指示方式如表 1 所示，终端设备采用 1 bit 指示选择的 2 个频域分量，当该比特值为 0 时，表示终端设备上报频域分量 1，由于无线接入网设备默认终端设备选择了起始位置的频域分量，不需要上报，因此无线接入网设备在该比特值为 0 时，可以确定终端设备实际想要上报的频域分量为(0,1)，当该比特值为 1 时，表示终端设备上报频域分量 2，由于无线接入网设备默认终端设备选择了起始位置的频域分量，因此无线接入网设备在该比特值为 1 时，可以确定终端设备实际想要上报的频域分量为(0,2)。

需要说明的是，终端设备和无线接入网设备中针对比特值与频域分量，保存有相同的对应关系（例如下述各表所示的对应关系），因此无线接入网设备可以根据终端设备上报的第一指示信息的比特值，确定终端设备实际想要上报的频域分量。比特值与频域分量的对应关系可以由协议规定，或者由无线接入网设备配置。如果由无线接入网设备配置，无线接入网设备需要在该 S402 之前，将比特值与频域分量的对应关系配置给终端设备，本申请实施例对无线接入网设备配置的时机不做限制。

表 1

第一指示信息的比特值	上报的频域分量	备注
0	1	无线接入网设备默认起始位置的频域分量被选择
1	2	无线接入网设备默认起始位置的频域分量被选择

又如默认选择末尾位置的频域分量，一种可能的指示方式如表 2 所示，终端设备采用 1 bit 指示选择的 2 个频域分量，当该比特值为 0 时，表示终端设备上报频域分量 0，由于无线接入网设备默认终端设备选择了末尾位置的频域分量，因此无线接入网设备在该比特值为 0 时，可以确定终端设备实际想要上报的频域分量为（0,2），当该比特值为 1 时，表示终端设备上报频域分量 1，由于无线接入网设备默认终端设备选择了末尾位置的频域分量，因此无线接入网设备在该比特值为 1 时，可以确定终端设备实际想要上报的频域分量为（1,2）。

表 2

第一指示信息的比特值	上报的频域分量	备注
0	0	无线接入网设备默认末尾位置的频域分量被选择
1	1	无线接入网设备默认末尾位置的频域分量被选择

方式 1.2，可以默认选择N个候选频域分量中特定取值的频域分量，也就是说该特定取值的频域分量不需要进行上报，终端设备可以只上报一个频域分量。这时终端设备可以在 N - 1个频域分量中进行选择。终端设备默认选择特定取值的频域分量不上报，可以是由无线接入网设备进行配置的，或者可以是由协议规定的。如果由无线接入网设备配置，无线接入网设备在指示第三指示信息(此时第三指示信息指示采用方式 1.2 的上报方式)时，可以同时指示终端设备默认特定取值的频域分量（例如频域分量 0 或 2）不上报。

例如默认选择频域分量 0，一种可能的指示方式如表 3 所示，终端设备采用 1 bit 指示选择的 2 个频域分量，终端设备默认上报频域分量 0，当该比特值为 0 时，表示终端设备上报的频域分量为(0,1)，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(0,1)，当该比特值为 1 时，表示终端设备上报的频域分量为(0,2)，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(0,2)。

表 3

第一指示信息的比特值	上报的频域分量	备注
0	(0,1)	终端设备默认上报频域分量 0
1	(0,2)	终端设备默认上报频域分量 0

又如默认选择频域分量 2，一种可能的指示方式如表 4 所示，终端设备采用 1 bit 指示选择的 2 个频域分量，终端设备默认上报频域分量 2，当该比特值为 0 时，表示终端设备上报的频域分量为(0,2)，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(0,2)，当该比特值为 1 时，表示终端设备上报的频域分量为(1,2)，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(1,2)。

表 4

第一指示信息的比特值	上报的频域分量	备注
0	(0,2)	终端设备默认上报频域分量 2
1	(1,2)	终端设备默认上报频域分量 2

方式 1.3，终端设备可以在每类频域分量集合（即等效的频域分量）中任意选择一种频域分量进行指示。这时终端设备可以在N个频域分量中进行选择。

一种可能的指示方式如表 5 所示，终端设备采用 1 bit 指示选择的 2 个频域分量，当该比特值为 0 时，表示终端设备上报第一类频域分量集合，即相邻的 2 个频域分量，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(0,1)或(0,2)，由于(0,1)和(0,2)属于同一类频域分量集合，对重构预编码矩阵等效，因此无线接入网设备可以任意选取(0,1)或(0,2)中的一个重构预编码矩阵，当该比特值为 1 时，表示终端设备上报第二类频域分量集合，即间隔 1 个频域分量的 2 个频域分量，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(1,2)。

表 5

第一指示信息的比特值	上报的频域分量	备注
0	(0,1), (0,2)	相邻的 2 个频域分量
1	(1,2)	间隔 1 个频域分量的 2 个频域分量

示例二： M_v 为 2, N 为 4，候选频域分量包括{0,1,2,3}，分类合并后得到的三类频域分量集合分别为，第一类频域分量集合{(0,1),(1,2),(2,3)}，第二类频域分量集合{(0,2),(1,3)}，和第三类频域分量集合{(0,3)}。如果不考虑到重构预编码矩阵的等效性，在连续的 4 个候选频域分量中选择 2 个频域分量有 8 种可能，需要至少 3 bits 进行指示，而考虑到对重构预编码矩阵的等效性，第一指示信息占用 2 bits 即可指示频域分量，因此可以减少频域分

量指示的比特开销。

方式 2.1，可以默认选择N个候选频域分量中起始位置或末尾位置的频域分量。

例如默认选择起始位置的频域分量。一种可能的指示方式如表 6 所示，终端设备采用 2 bits 指示选择的 2 个频域分量，当该两比特位取值为 00 时，表示终端设备上报频域分量 1，由于无线接入网设备默认终端设备选择了起始位置的频域分量，因此无线接入网设备在该两比特位取值为 00 时，可以确定终端设备实际想要上报的频域分量为(0,1)，当该两比特位取值为 01 时，表示终端设备上报频域分量 2，由于无线接入网设备默认终端设备选择了起始位置的频域分量，因此无线接入网设备在该两比特位取值为 01 时，可以确定终端设备实际想要上报的频域分量为(0,2)，当该两比特位取值为 10 时，表示终端设备上报频域分量 3，由于无线接入网设备默认终端设备选择了起始位置的频域分量，因此无线接入网设备在该两比特位取值为 10 时，可以确定终端设备实际想要上报的频域分量为(0,3)。

表 6

第一指示信息的比特值	上报的频域分量	备注
00	1	无线接入网设备默认起始位置的频域分量被选择
01	2	无线接入网设备默认起始位置的频域分量被选择
10	3	无线接入网设备默认起始位置的频域分量被选择

又如默认选择末尾位置的频域分量。一种可能的指示方式如表 7 所示，终端设备采用 2 bits 指示选择的 2 个频域分量，当该两比特位取值为 00 时，表示终端设备上报频域分量 0，由于无线接入网设备默认终端设备选择了末尾位置的频域分量，因此无线接入网设备在该两比特位取值为 00 时，可以确定终端设备实际想要上报的频域分量为(0,3)，当该两比特位取值为 01 时，表示终端设备上报频域分量 1，由于无线接入网设备默认终端设备选择了末尾位置的频域分量，因此无线接入网设备在该两比特位取值为 01 时，可以确定终端设备实际想要上报的频域分量为(1,3)，当该两比特位取值为 10 时，表示终端设备上报频域分量 2，由于无线接入网设备默认终端设备选择了末尾位置的频域分量，因此无线接入网设备在该两比特位取值为 10 时，可以确定终端设备实际想要上报的频域分量为(2,3)。

表 7

第一指示信息的比特值	上报的频域分量	备注
00	0	无线接入网设备默认末尾位置的频域分量被选择
01	1	无线接入网设备默认末尾位置的频域分量被选择
10	2	无线接入网设备默认末尾位置的频域分量被选择

方式 2.2，可以默认选择N个候选频域分量中特定取值的频域分量。

例如默认选择频域分量 0，一种可能的指示方式如表 8 所示，终端设备采用 2 bits 指示

选择的 2 个频域分量，终端设备默认上报频域分量 0，当该两比特位取值为 00 时，表示终端设备上报的频域分量为(0,1)，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(0,1)，当该两比特位取值为 01 时，表示终端设备上报的频域分量为(0,2)，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为 (0,2)，当该两比特位取值为 10 时，表示终端设备上报的频域分量为(0,3)，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(0,3)。

表 8

第一指示信息的比特值	上报的频域分量	备注
00	(0,1)	终端设备默认上报频域分量 0
01	(0,2)	终端设备默认上报频域分量 0
10	(0,3)	终端设备默认上报频域分量 0

又如默认选择频域分量 3，一种可能的指示方式如表 9 所示，终端设备采用 2 bits 指示选择的 2 个频域分量，终端设备默认上报频域分量 3，当该两比特位取值为 00 时，表示终端设备上报的频域分量为(0,3)，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(0,3)，当该两比特位取值为 01 时，表示终端设备上报的频域分量为(1,3)，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(1,3)，当该两比特位取值为 10 时，表示终端设备上报的频域分量为(2,3)，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(2,3)。

表 9

第一指示信息的比特值	上报的频域分量	备注
00	(0,3)	终端设备默认上报频域分量 3
01	(1,3)	终端设备默认上报频域分量 3
10	(2,3)	终端设备默认上报频域分量 3

方式 2.3，终端设备可以在每类频域分量集合中任意选择一种频域分量进行指示。

一种可能的指示方式如表 10 所示，终端设备采用 2 bits 指示选择的 2 个频域分量，当该两比特位取值为 00 时，表示终端设备上报第一类频域向量集合，即相邻的 2 个频域分量，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(0,1),(1,2)或(2,3)，由于(0,1),(1,2)和(2,3)属于同一类频域分量集合，对重构预编码矩阵等效，因此无线接入网设备可以任意选取(0,1),(1,2)或(2,3)中的一个重构预编码矩阵，当该两比特位取值为 01 时，表示终端设备上报第二类频域分量集合，即间隔 1 个频域分量的 2 个频域分量，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(0,2)或(1,3)，由于(0,2)和(1,3)属于同一类频域分量集合，对重构预编码矩阵等效，因此无线接入网设备可以任意选取(0,2)或(1,3)中的一个重构预编码矩阵，当该两比特位取值为 10 时，表示终端设备上报第三类频域分量集合，即间隔 2 个频域分量的 2 个频域分量。

表 10

第一指示信息的比特值	上报的频域分量	备注
00	(0,1),(1,2),(2,3)	相邻的 2 个频域分量
01	(0,2),(1,3)	间隔 1 个频域分量的 2 个频域分量
10	(0,3)	间隔 2 个频域分量的 2 个频域分量

示例三： M_v 为2, N 为5, 候选频域分量包括{0,1,2,3,4}, 分类合并后得到的四类频域分量集合分别为, 第一类频域分量集合{(0,1),(1,2),(2,3),(3,4)}, 第二类频域分量集合{(0,2),(1,3),(2,4)}, 第三类频域分量集合{(0,3),(1,4)}, 第四类频域分量集合{(0,4)}。如果不考虑到重构预编码矩阵的等效性, 在连续的5个候选频域分量中选择2个频域分量有10种可能, 需要至少4 bits 进行指示, 而考虑到重构预编码矩阵的等效性, 第一指示信息占用2 bits 即可指示频域分量, 因此可以减少频域分量指示的比特开销。

方式3.1, 可以默认选择 N 个候选频域分量中起始位置或末尾位置的频域分量。

例如默认选择起始位置的频域分量。一种可能的指示方式如表11所示, 终端设备采用2 bits 指示选择的2个频域分量, 当该两比特位取值为00时, 表示终端设备上报频域分量1, 由于无线接入网设备默认终端设备选择了起始位置的频域分量, 因此无线接入网设备在该两比特位取值为00时, 可以确定终端设备实际想要上报的频域分量为(0,1), 当该两比特位取值为01时, 表示终端设备上报频域分量2, 由于无线接入网设备默认终端设备选择了起始位置的频域分量, 因此无线接入网设备在该两比特位取值为01时, 可以确定终端设备实际想要上报的频域分量为(0,2), 当该两比特位取值为10时, 表示终端设备上报频域分量3, 由于无线接入网设备默认终端设备选择了起始位置的频域分量, 因此无线接入网设备在该两比特位取值为10时, 可以确定终端设备实际想要上报的频域分量为(0,3), 当该两比特位取值为11时, 表示终端设备上报频域分量4, 由于无线接入网设备默认终端设备选择了起始位置的频域分量, 因此无线接入网设备在该两比特位取值为11时, 可以确定终端设备实际想要上报的频域分量为(0,4)。

表 11

第一指示信息的比特值	上报的频域分量	备注
00	1	无线接入网设备默认起始位置的频域分量被选择
01	2	无线接入网设备默认起始位置的频域分量被选择
10	3	无线接入网设备默认起始位置的频域分量被选择
11	4	无线接入网设备默认起始位置的频域分量被选择

又如默认选择末尾位置的频域分量。一种可能的指示方式如表12所示, 终端设备采用2 bits 指示选择的2个频域分量, 当该两比特位取值为00时, 表示终端设备上报频域分量0, 由于无线接入网设备默认终端设备选择了末尾位置的频域分量, 因此无线接入网设备在该两比特位取值为00时, 可以确定终端设备实际想要上报的频域分量为(0,4), 当该两比特位取值为01时, 表示终端设备上报频域分量1, 由于无线接入网设备默认终端设备选择了末尾位置的频域分量, 因此无线接入网设备在该两比特位取值为01时, 可以确定终端设备实际想要上报的频域分量为(1,4), 当该两比特位取值为10时, 表示终端设备上报频域分量2, 由于无线接入网设备默认终端设备选择了末尾位置的频域分量, 因此无线接入网设备在该两比特位取值为10时, 可以确定终端设备实际想要上报的频域分量为(2,4), 当该两比特位取值为11时, 表示终端设备上报频域分量3, 由于无线接入网设备默认终端设备

备选择了末尾位置的频域分量，因此无线接入网设备在该两比特位取值为 11 时，可以确定终端设备实际想要上报的频域分量为(3,4)。

表 12

第一指示信息的比特值	上报的频域分量	备注
00	0	无线接入网设备默认末尾位置的频域分量被选择
01	1	无线接入网设备默认末尾位置的频域分量被选择
10	2	无线接入网设备默认末尾位置的频域分量被选择
11	3	无线接入网设备默认末尾位置的频域分量被选择

5 方式 2.2，可以默认选择N个候选频域分量中特定取值的频域分量。

 例如默认选择频域分量 0，一种可能的指示方式如表 13 所示，终端设备采用 2 bits 指示选择的 2 个频域分量，终端设备默认上报频域分量 0，当该两比特位取值为 00 时，表示终端设备上报的频域分量为(0,1)，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(0,1)，当该两比特位取值为 01 时，表示终端设备上报的频域分量为(0,2)，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(0,2)，当该两比特位取值为 10 时，表示终端设备上报的频域分量为(0,3)，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(0,3)，当该两比特位取值为 11 时，表示终端设备上报的频域分量为(0,4)，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(0,4)。

表 13

第一指示信息的比特值	上报的频域分量	备注
00	(0,1)	终端设备默认上报频域分量 0
01	(0,2)	终端设备默认上报频域分量 0
10	(0,3)	终端设备默认上报频域分量 0
11	(0,4)	终端设备默认上报频域分量 0

 又如默认选择频域分量 4，一种可能的指示方式如表 14 所示，终端设备采用 2 bits 指示选择的 2 个频域分量，终端设备默认上报频域分量 4，当该两比特位取值为 00 时，表示终端设备上报的频域分量为(0,4)，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(0,4)，当该两比特位取值为 01 时，表示终端设备上报的频域分量为(1,4)，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(1,4)，当该两比特位取值为 10 时，表示终端设备上报的频域分量为(2,4)，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(2,4)，当该两比特位取值为 11 时，表示终端设备上报的频域分量为(3,4)，无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(3,4)。

表 14

第一指示信息的 比特值	上报的频域分量	备注
00	(0,4)	终端设备默认上报频域分量 4
01	(1,4)	终端设备默认上报频域分量 4
10	(2,4)	终端设备默认上报频域分量 4
11	(3,4)	终端设备默认上报频域分量 4

方式 2.3, 终端设备可以在每类频域分量集合中任意选择一种频域分量进行指示。

一种可能的指示方式如表 15 所示, 终端设备采用 2 bits 指示选择的 2 个频域分量, 当该两比特位取值为 00 时, 表示终端设备上报第一类频域分量集合, 即相邻的 2 个频域分量, 无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(0,1),(1,2),(2,3)或(3,4), 由于(0,1),(1,2),(2,3)和(3,4)属于同一类频域分量集合, 对重构预编码矩阵等效, 因此无线接入网设备可以任意选取(0,1),(1,2),(2,3)或(3,4)中的一个重构预编码矩阵, 当该两比特位取值为 01 时, 表示终端设备上报第二类频域分量集合, 即间隔 1 个频域分量的 2 个频域分量, 无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(0,2),(1,3)或(2,4), 由于(0,2),(1,3)和(2,4)属于同一类频域分量集合, 对重构预编码矩阵等效, 因此无线接入网设备可以任意选取(0,2),(1,3)或(2,4)中的一个重构预编码矩阵, 当该两比特位取值为 10 时, 表示终端设备上报第三类频域分量集合, 即间隔 2 个频域分量的 2 个频域分量, 无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(0,3)或(1,4), 由于(0,3)和(1,4)属于同一类频域分量集合, 对重构预编码矩阵等效, 因此无线接入网设备可以任意选取(0,3)或(1,4)中的一个重构预编码矩阵, 当该两比特位取值为 11 时, 表示终端设备上报第四类频域分量集合, 即间隔 3 个频域分量的 2 个频域分量, 无线接入网设备可以确定终端设备想要上报的频域分量为(0,4)。

表 15

Bit 编码指示	上报的频域分量	备注
00	(0,1),(1,2),(2,3),(3,4)	相邻的 2 个频域分量
01	(0,2),(1,3),(2,4)	间隔 1 个频域分量的 2 个频域分量
10	(0,3),(1,4)	间隔 2 个频域分量的 2 个频域分量
11	(0,4)	间隔 3 个频域分量的 2 个频域分量

可以理解, 上述各表仅为一种示例, 而不对表示形式构成限定, 表中的比特值与上报频域分量的对应关系可以更多或更少, 例如可以对表进行拆分或合并等。或者也可以将表中的比特值指示的频域分量替换为其他频域分量(可以为表中的其他频域分量也可以非表中的频域分量), 又或者, 表中的比特值与上报的频域分量的对应关系的顺序也可以不局限于上述各表, 在本申请实施例中均不限定。

另外, 本申请实施例中主要以 M_p 为 2 进行说明, 对于其他情况也适用。例如对于 M_p 大于 2 的情况, 假设 $M_p=3$, N 为 5 时, 可以将连续的 5 个候选频域分量进行分类合并, 得到六类频域分量, 需要 3 bits 指示, 第一类频域分量集合为{(0,1,2),(1,2,3),(2,3,4)}, 即三个频域分量相邻, 第二类频域分量集合为{(0,1,3),(1,2,4)}, 即第一个频域分量和第二个频域分量相邻, 第二个频域分量和第三个频域分量间隔 1 个频域分量, 第三类频域分量集合为{(0,2,3),(1,3,4)}, 即第一个频域分量和第二个频域分量间隔 1 个频域分量, 第二个频域分

量和第三个频域分量相邻, 第四类频域分量集合为 $\{(0,2,4)\}$, 即三个频域分量间隔 2 个频域分量, 第五类频域分量集合 $\{(0,1,4)\}$, 即第一个频域分量和第二频域分量相邻, 第二个频域分量和第三频域分量间隔 3 个频域分量, 第六类频域分量集合 $\{(0,3,4)\}$, 即第一个频域分量和第二频域分量间隔 3 个频域分量, 第二个频域分量和第三频域分量相邻。

5

终端设备可以基于码本上报频域分量索引。除上报频域分量索引 (用于确定上述 $\mathbf{W}_f$) 这个参数信息外, 终端设备还可以上报选择的端口索引 (用于确定上述 $\mathbf{W}_1$)、量化后的加权系数 (包括加权系数的幅度和相位), 以及各加权系数在所有非零系数中的位置 (用于确定上述 $\mathbf{W}_2$) 等参数信息。终端设备可以分别针对第 v 层 (流) 单独指示其对应的参数信息。然而, 在一些情况下, 无线接入网设备为终端设备分配的 CSI 反馈空间可能不足, 导致需要舍弃部分参数信息, 因此为了在有限的 CSI 反馈空间反馈重要性高的参数信息, NR 协议规定了在 UCI 中上报的各参数信息的优先级。

10

在 3GPP R16 版本技术规范中, 对加权系数的上报优先级 (指加权系数的幅度、相位以及在码本中位置的上报优先级) 可以表示为如下形式:

15

$$\text{Pri}(v,i,f)=2 \cdot L \cdot V \cdot \pi(f)+V \cdot i+v$$

其中, $\text{Pri}(v,i,f)$ 的值越大, 表示该加权系数的优先级越低。 $\pi(f) = \min(2 \cdot n_v^{(f)}, 2 \cdot (N_3 - n_v^{(f)}) - 1)$, $l = 1, 2, \dots, V$, $i = 0, 1, \dots, 2L - 1$, $f = 0, 1, \dots, N - 1$, v 表示层数的索引, 层数的最大索引为 V , i 表示终端设备选择的端口索引, 端口的数目为 $2L$, f 表示终端设备选择的频域分量索引, 候选频域分量的数目为 N , 总的频域分量的数目为 N_3 , $n_v^{(f)}$ 是第 v 层的频域分量经过循环移位后在频域分量全集 (指频域分量所在的 DFT 码本矩阵) 上的索引。

20

上述公式中计算到的 $\text{Pri}(v,i,f)$ 的最小值所对应的加权系数即为最强系数。

25

在 3GPP R16 版本技术规范中, 终端设备会对频域分量全集进行循环移位, 把最强的频域分量移到起始位置, 对应的频域分量指示索引为 0, 对于频域分量全集进行循环移位相当于对全集内所有的频域分量乘以一个相同的线性相位, 这样可以保证预编码矩阵计算的正确性。

但是在 3GPP R17 版本技术规范中, 终端设备不会对频域分量全集进行循环移位, 因此在频域分量的加权系数为最强系数时, 不能保证最强系数对应的指示索引为 0, 不能保证优先级最高。

30

基于此, 本申请实施例中, 终端设备可以发送 M_v 个频域分量对应的加权系数中的最强非零系数, 其中最强非零系数的优先级最高。例如终端设备可以通过优先 (或最先) 上报最强非零系数, 使得最强非零系数的优先级最高。最强非零系数可以携带在 UCI 中。

在本申请实施例提供的频域分量上报方法中, 终端设备可以在 N 个候选频域分量中选择 M_v 个频域分量并进行指示, 用于指示 M_v 个频域分量的指示信息占用 $\left\lceil \log_2 \left(\frac{N-1}{M_v-1} \right) \right\rceil$ 个比特, M_v 为小于 N 的正整数, 因此可以减少频域分量的反馈开销。

35

下面对无线接入网设备配置 M_v 的取值的一种可能的方式进行说明。

NR 协议中对终端设备支持不同码本的能力进行了约束。在本申请实施例中, 终端设

备可以向无线接入网设备发送该终端设备的能力信息，其中该终端设备的能力信息包括终端设备支持的码本组合，码本组合用于确定 M_v 的取值。

码本组合中包括终端设备支持的一种或多种类型的码本。例如终端设备最大支持三种类型的码本，终端设备上报的码本组合可以表示为{codebook1, codebook2, codebook3}，或者是codebook1-codebook2-codebook3。可选的，对于每种码本组合终端设备还上报三元组信息{每个资源最大的端口数，最大的资源数，最大的总的端口数}。其中每个资源最大的端口数指无线接入网设备为终端设备配置的每个CSI-RS资源支持的CSI-RS的端口数，最大的资源数指终端设备支持的最大的CSI-RS的资源数，最大的总的端口数是指终端设备在所有CSI-RS资源上支持的端口总数。其中终端设备支持的最大的总的端口数大于或等于每个资源最大的端口数乘以最大的资源数。在一些情况下，无线接入网设备可以为终端设备配置最大的资源数。

无线接入网设备向终端设备发送第二指示信息，第二指示信息用于指示 M_v 的取值。例如无线接入网设备在终端设备支持的一种或多种类型的码本中，选择包含 M_v 参数的一种类型的码本，然后发送该种类型的码本对应的 M_v 的取值。

考虑到终端设备的处理复杂度和端口有关，并且终端设备的处理复杂度同时还和 M_v 的取值也相关。可选的，终端设备的能力信息还可以包括终端设备支持的 M_v 的最大值，这样无线接入网设备在终端设备支持的 M_v 的最大值内，选择 M_v 的取值进行指示，也就是说第二指示信息指示的 M_v 的取值小于或等于 M_v 的最大值。无线接入网设备根据终端设备支持的 M_v 的最大值，为终端设备选择 M_v 的取值，可以控制终端设备的处理复杂度。

一种可能的方式中，终端设备可以在上报三元组的同时上报 M_v 的最大值，例如将三元组和 M_v 的最大值结合形成四元组{每个资源最大的端口数，最大的资源数，最大的总的端口数， M_v 的最大值}，通过在四元组中携带 M_v 的最大值可以控制终端设备的处理复杂度。

目前3GPP R16版本技术规范支持比较有限的码本类型。本申请实施例中，提出新的码本类型FeType2，以使得终端设备可以在更多的码本类型中选择支持的码本类型。

终端设备可以在现有的标准协议规定的码本列表组合中新增码本类型FeType2，即新增包括FeType2的码本组合。FeType2的码本类型中体现 M_v 的取值信息，可以丰富码本类型的选择范围，也可以通过 M_v 的取值信息来控制终端设备的处理复杂度。例如，终端上报的带有新增码本类型FeType2的码本组合可以表示为如下一种或多种形式：

```
type1SP-FeType2Mv1-null;
type1SP-FeType2Mv2-null;
type1SP-FeType2-null;
type1SP-eType2R1-FeType2Mv1;
type1SP-eType2R2-FeType2Mv1;
type1SP-eType2R1-FeType2Mv2;
type1SP-eType2R2-FeType2Mv2;
type1SP-eType2R1-FeType2;
type1SP-eType2R2-FeType2;
type1MP-FeType2Mv1-null;
type1MP-FeType2Mv2-null;
type1MP-FeType2-null;
```

type1MP- eType2R1-FeType2Mv1;
 type1MP- eType2R2-FeType2Mv1;
 type1MP- eType2R1-FeType2Mv2;
 type1MP- eType2R2-FeType2Mv2;
 5 type1MP- eType2R1-FeType2; 或者
 type1MP- eType2R2-FeType2。

其中, SP 为单面板 (single pinel), MP 为多面板 (multi pinel)。Mv1 表示 M_v 取值为 1, Mv2 表示 M_v 取值为 2。E 表示增强的 (enhanced), Fe 表示进一步增强的 (further enhanced)。R1 表示每个子带 CQI 对应 1 个子带 PMI, R2 表示每个子带 CQI 对应 2 个子带 PMI。null
 10 为空, 表示终端设备支持码本组合中其余 (非 null) 的码本类型。

无线接入网设备接收到终端设备发送的码本组合以及可选的 M_v 的取值范围后可确定 M_v 的取值。一种可能的方式中, 第三指示信息通过指示选择的码本类型, 来指示 M_v 的取值。例如第三指示信息指示码本类型 FeType2Mv1, 表示终端设备在 FeType2 类型的码本下支持 M_v 的取值为 1。又如第三指示信息指示码本类型 FeType2Mv2, 表示终端设备在
 15 FeType2 类型的码本下支持 M_v 的取值为 2。又如第三指示信息指示码本类型 FeType2, 表示终端设备在 FeType2 类型的码本下默认支持所有可能的 M_v 的取值。

基于与上述频域分量上报方法的同一技术构思, 本申请实施例还提供了一种通信装置, 如图 5 所示, 通信装置 500 包括处理单元 501 和收发单元 502, 通信装置 500 可以用于实
 20 现上述方法实施例中描述的方法。装置 500 可以应用于终端设备或者无线接入网设备, 或者位于终端设备或无线接入网设备中。

在一个可能的实施例中, 装置 500 为终端设备。

例如, 处理单元 501, 用于确定 M_v 个频域分量, M_v 个频域分量为 N 个候选频域分量的子集, M_v 为正整数, N 为大于 M_v 的正整数。

25 收发单元 502, 用于发送第一指示信息, 第一指示信息用于指示 M_v 个频域分量, 第一指示信息占用 $\left\lceil \log_2 \left(\frac{N-1}{M_v-1} \right) \right\rceil$ 个比特。

在一个实现方式中, M_v 为 2。

在一个实现方式中, N 为 3、4 或 5 中的一个。

30 在一个实现方式中, N 个候选频域分量包括多类频域分量集合, 同一类频域分量集合中的频域分量子集对无线接入网设备重构预编码矩阵等效, 其中每个频域分量子集中包括 M_v 个频域分量。

在一个实现方式中, N 为 3 时,

第一指示信息采用 1 个比特指示 2 个频域分量, 且其中一个频域分量为 N 个候选频域分量中的起始位置或末尾位置的频域分量; 或者

35 第一指示信息采用 1 个比特指示 2 个频域分量, 且其中一个频域分量为设定值的频域分量; 或者

第一指示采用 1 个比特分别指示每类频域分量集合。

在一个实现方式中, N 为 4 或 5 时,

第一指示信息采用 2 个比特指示 2 个频域分量, 且其中一个频域分量为 N 个候选频域

分量中的起始位置或末尾位置的频域分量；或者

第一指示信息采用 2 个比特指示 2 个频域分量，且其中一个频域分量为设定值的频域分量；或者

第一指示采用 2 个比特分别指示每类频域分量集合。

5 在一个实现方式中，第一指示信息携带在预编码矩阵指示信息中。

在一个实现方式中，第一指示信息携带在 PMI 信息中，PMI 信息携带在 UCI 中。

在一个实现方式中，收发单元 502，还用于发送 M_v 个频域分量对应的加权系数中的最强非零系数，其中最强非零系数的优先级最高。

又如，收发单元 502，用于上报终端设备的能力信息，终端设备的能力信息包括终端设备支持的码本组合，码本组合用于确定 M_v 的取值；以及接收第二指示信息，第二指示信息用于指示 M_v 的取值；

处理单元 501，用于确定 M_v 的取值。

在一个实现方式中，终端设备的能力信息还包括终端设备支持 M_v 的最大值，第二指示信息指示的 M_v 的取值小于或等于 M_v 的最大值。

15 在一个实现方式中，码本组合包括以下一种或多种：type1SP-FeType2Mv1-null、type1SP-FeType2Mv2-null、type1SP-FeType2-null、type1SP-eType2R1-FeType2Mv1、type1SP-eType2R2-FeType2Mv1、type1SP-eType2R1-FeType2Mv2、type1SP-eType2R2-FeType2Mv2、type1SP-eType2R1-FeType2、type1SP-eType2R2-FeType2、type1MP-FeType2Mv1-null、type1MP-FeType2Mv2-null、type1MP-FeType2-null、type1MP-eType2R1-FeType2Mv1、
20 type1MP-eType2R2-FeType2Mv1、type1MP-eType2R1-FeType2Mv2、type1MP-eType2R2-FeType2Mv2、type1MP-eType2R1-FeType2 或者 type1MP-eType2R2-FeType2。

在另一个可能的实施例中，装置 500 为无线接入网设备。

例如，收发单元 502，用于接收第一指示信息，第一指示信息用于指示 M_v 个频域分量，

25 M_v 个频域分量为 N 个候选频域分量的子集，第一指示信息占用 $\left\lceil \log_2 \left(\frac{N-1}{M_v-1} \right) \right\rceil$ 个比特， M_v 为正整数， N 为大于 M_v 的正整数。

处理单元 501，用于确定 M_v 个频域分量。

在一个实现方式中， M_v 为 2。

在一个实现方式中， N 为 3、4 或 5 中的一个。

30 在一个实现方式中， N 个候选频域分量包括多类频域分量集合，同一类频域分量集合中的频域分量子集对无线接入网设备重构预编码矩阵等效，其中每个频域分量子集中包括 M_v 个频域分量。

在一个实现方式中， N 为 3 时，

35 第一指示信息采用 1 个比特指示 2 个频域分量，且其中一个频域分量为 N 个候选频域分量中的起始位置或末尾位置的频域分量；或者

第一指示信息采用 1 个比特指示 2 个频域分量，且其中一个频域分量为设定值的频域分量；或者

第一指示采用 1 个比特分别指示每类频域分量集合。

在一个实现方式中, N 为 4 或 5 时,

第一指示信息采用 2 个比特指示 2 个频域分量, 且其中一个频域分量为 N 个候选频域分量中的起始位置或末尾位置的频域分量; 或者

5 第一指示信息采用 2 个比特指示 2 个频域分量, 且其中一个频域分量为设定值的频域分量; 或者

第一指示采用 2 个比特分别指示每类频域分量集合。

在一个实现方式中, 第一指示信息携带在预编码矩阵指示信息中。

在一个实现方式中, 第一指示信息携带在 PMI 信息中, PMI 信息携带在 UCI 中。

10 在一个实现方式中, 收发单元 502, 还用于接收 M_p 个频域分量对应的加权系数中的最强非零系数, 其中最强非零系数的优先级最高。

又如, 收发单元 502, 用于接收终端设备的能力信息, 终端设备的能力信息包括终端设备支持的码本组合, 码本组合用于确定 M_p 的取值;

处理单元 501, 用于确定 M_p 的取值;

收发单元 502, 还用于发送第二指示信息, 第二指示信息用于指示 M_p 的取值。

15 在一个实现方式中, 终端设备的能力信息还包括终端设备支持 M_p 的最大值, 第二指示信息指示的 M_p 的取值小于或等于 M_p 的最大值。

20 在一个实现方式中, 码本组合包括以下一种或多种: type1SP-FeType2Mv1-null、type1SP-FeType2Mv2-null、type1SP-FeType2-null、type1SP- eType2R1-FeType2Mv1、type1SP- eType2R2-FeType2Mv1、type1SP- eType2R1-FeType2Mv2、type1SP- eType2R2-FeType2Mv2、type1SP- eType2R1-FeType2、type1SP- eType2R2-FeType2、type1MP-FeType2Mv1-null、type1MP-FeType2Mv2-null、type1MP-FeType2-null、type1MP- eType2R1-FeType2Mv1、type1MP- eType2R2-FeType2Mv1、type1MP- eType2R1-FeType2Mv2、type1MP- eType2R2-FeType2Mv2、type1MP- eType2R1-FeType2 或者 type1MP- eType2R2-FeType2。

25 需要说明的是, 本申请实施例中对模块的划分是示意性的, 仅仅为一种逻辑功能划分, 实际实现时可以有另外的划分方式, 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。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现, 也可以采用软件功能单元的形式实现。

30 集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用, 可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解, 该集成的单元可以作为计算机软件产品存储在一个存储介质中, 包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机, 服务器, 或者无线接入网设备等)或处理器(processor)执行本申请各个实施例方法的全部或部分步骤。

35 如图 6 所示, 本申请实施例还提供了一种通信装置 600 的结构示意图。装置 600 可用于实现上述方法实施例中描述的方法, 可以参见上述方法实施例中的说明。

40 装置 600 包括一个或多个处理器 601。处理器 601 可以是通用处理器或者专用处理器等。例如可以是基带处理器、或中央处理器。基带处理器可以用于对通信协议以及通信数据进行处理, 中央处理器可以用于对通信装置(如, 基站、终端、或芯片等)进行控制, 执行软件程序, 处理软件程序的数据。通信装置可以包括收发单元, 用以实现信号的输入

(接收)和输出(发送)。例如,收发单元可以为收发器,射频芯片等。

装置 600 包括一个或多个处理器 601, 一个或多个处理器 601 可实现上述所示的实施例中的方法。

可选的, 处理器 601 除了实现上述所示的实施例的方法, 还可以实现其他功能。

5 可选的, 一种设计中, 处理器 601 可以执行指令, 使得装置 600 执行上述方法实施例中描述的方法。指令可以全部或部分存储在处理器内, 如指令 603, 也可以全部或部分存储在与处理器耦合的存储器 602 中, 如指令 604, 也可以通过指令 603 和 604 共同使得装置 600 执行上述方法实施例中描述的方法。指令 603 也称为计算机程序。

10 在又一种可能的设计中, 通信装置 600 也可以包括电路, 电路可以实现前述方法实施例中的功能。

在又一种可能的设计中装置 600 中可以包括一个或多个存储器 602, 其上存有指令 604, 指令可在处理器上被运行, 使得装置 600 执行上述方法实施例中描述的方法。可选的, 存储器中还可以存储有数据。可选的处理器中也可以存储指令和/或数据。例如, 一个或多个存储器 602 可以存储上述实施例中所描述的对应关系, 或者上述实施例中所涉及的相关的
15 参数或表格等。处理器和存储器可以单独设置, 也可以集成在一起。

在又一种可能的设计中, 装置 600 还可以包括收发器 605 以及天线 606。处理器 601 可以称为处理单元, 对装置(终端或者基站)进行控制。收发器 605 可以称为收发机、收发电路、或者收发单元等, 用于通过天线 606 实现装置的收发功能。

20 处理器可以是一个通用中央处理器(central processing unit, CPU)、微处理器、特定应用集成电路(application-specific integrated circuit, ASIC)、一个或多个用于控制本申请方案程序执行的集成电路、通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor, DSP)、现成可编程门阵列(field programmable gate array, 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。软件模块可以存储介质中, 该存储
25 介质位于存储器。

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
35 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。存储器可以是独立存在, 通过通信线路与处理器相连接。存储器也可以和处理器集成在一起。

40

可以理解的是,图 7 所示的结构并不构成对终端设备以及无线接入网设备的具体限定。比如,在本申请另一些实施例中,终端设备或无线接入网设备可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

5 本申请实施例还提供了一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被计算机执行时实现上述任一方法实施例的频域分量上报方法。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序,该计算机程序被计算机执行时实现上述任一方法实施例的频域分量上报方法。

10 本申请实施例还提供了一种通信系统,包括终端设备和无线接入网设备,终端设备和无线接入网设备可以实现上述任一方法实施例的频域分量上报方法。

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。计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例的流程或功能。计算机可以是上述通信装置。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。计算机可读存储介质可以是上述存储介质或上述存储器。

20 在一种可能的设计中,当上述通信装置是芯片,如无线接入网设备中的芯片时,或者,如终端设备中的芯片时,确定单元或者处理器 601 可以是一个或多个逻辑电路,发送单元或者接收单元或者收发器 605 可以是输入输出接口,又或者称为通信接口,或者接口电路,或接口等等。或者收发器 605 还可以是发送单元和接收单元,发送单元可以是输出接口,接收单元可以是输入接口,该发送单元和接收单元集成于一个单元,例如输入输出接口。如图 7 所示,图 7 所示的通信装置 700 包括逻辑电路 701 和接口电路 702。即上述确定单元或者处理器 601 可以用逻辑电路 701 实现,发送单元或者接收单元或者收发器 605 可以用接口电路 702 实现。其中,该逻辑电路 701 可以为芯片、处理电路、集成电路或片上系统(system on chip, SoC)芯片等,接口电路 702 可以为通信接口、输入输出接口等。本申请实施例中,逻辑电路和接口电路还可以相互耦合。对于逻辑电路和接口电路的具体连接方式,本申请实施例不作限定。

在本申请的一些实施例中,该逻辑电路和接口电路可用于执行上述无线接入网设备或终端设备执行的功能或操作等。

30 示例性地,逻辑电路 701 用于确定 M_v 个频域分量。

接口电路 702 用于发送第一指示信息,第一指示信息用于指示 M_v 个频域分量,所述第一指示信息占用 $\left\lceil \log_2 \left(\frac{N-1}{M_v-1} \right) \right\rceil$ 个比特。

无线接入网设备或终端设备执行的功能或操作可以参照前述方法实施例,在此不再赘述。

35 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应

认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，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，单元的划分，5 仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另外，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，也可以是电的，机械的或其它的形式连接。

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

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，也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元15 既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到本申请可以用硬件实现，或固件实现，或它们的组合方式来实现。当使用软件实现时，可以将上述功能存储20 在计算机可读介质中或作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质。

总之，以上仅为本申请技术方案的实施例而已，并非用于限定本申请的保护范围。凡在本申请的原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围25 之内。

权 利 要 求

1.一种频域分量上报方法，其特征在于，包括：

终端设备获取 M_v 个频域分量，所述 M_v 个频域分量为连续的 N 个候选频域分量的子集，且所述 M_v 个频域分量中的一个频域分量为所述连续的 N 个候选频域分量中的起始位置的频域分量，所述连续的 N 个候选频域分量的起始位置为 N_3 个候选频域分量的起始位置，其中， M_v 为正整数， N 为大于 M_v 的正整数， N_3 为所述终端设备支持的带宽部分 BWP 的频域资源块 RB 资源数或者子带数；

所述终端设备发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述 M_v 个频域分量，所述第一指示信息占用 $\left\lceil \log_2 \left(\frac{N-1}{M_v-1} \right) \right\rceil$ 个比特。

2.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 M_v 个频域分量对应的加权系数中的最强非零系数不在起始位置的频域分量上，或者所述 M_v 个频域分量对应的加权系数中的最强非零系数所关联的频域分量的指示索引不为 0。

3.如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述 M_v 为 2。

4.如权利要求 3 所述的方法，其特征在于， N 为 4 时，所述第一指示信息采用 2 个比特指示所述 2 个频域分量。

5.如权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述连续的 N 个候选频域分量包括多类频域分量集合，同一类频域分量集合中的频域分子集对无线接入网设备重构预编码矩阵等效，其中每个频域分子集中包括 M_v 个频域分量。

6.如权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息携带在预编码矩阵指示 PMI 信息中，所述 PMI 信息携带在上行控制信息 UCI 中。

7.如权利要求 1-6 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述终端设备发送所述 M_v 个频域分量对应的加权系数中的最强非零系数，其中所述最强非零系数的优先级最高。

8.如权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述终端设备获取 M_v 个频域分量之前，还包括：

所述终端设备上报所述终端设备的能力信息，所述终端设备的能力信息包括所述终端设备支持的码本组合，所述码本组合用于确定 M_v 的取值；

所述终端设备接收第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述 M_v 的取值。

9.如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述终端设备的能力信息还包括所述终端设备支持的 M_v 的最大值，所述第二指示信息指示的所述 M_v 的取值小于或等于所述 M_v 的最大值。

10.如权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，所述码本组合包括以下一种或多种：
type1SP-FeType2Mv1-null、type1SP-FeType2Mv2-null、type1SP-FeType2-null、type1SP-eType2R1-FeType2Mv1、type1SP-eType2R2-FeType2Mv1、type1SP-eType2R1-FeType2Mv2、type1SP-eType2R2-FeType2Mv2、type1SP-eType2R1-FeType2、type1SP-eType2R2-FeType2、type1MP-FeType2Mv1-null、type1MP-FeType2Mv2-null、type1MP-FeType2-null、type1MP-eType2R1-FeType2Mv1、type1MP-eType2R2-FeType2Mv1、type1MP-eType2R1-FeType2Mv2、

type1MP-eType2R2-FeType2Mv2 、 type1MP-eType2R1-FeType2 或者 type1MP-eType2R2-FeType2。

11.一种频域分量上报方法,其特征在于,包括:

5 无线接入网设备接收第一指示信息,第一指示信息用于指示 M_v 个频域分量,所述 M_v 个频域分量为连续的 N 个候选频域分量的子集,且所述 M_v 个频域分量中的一个频域分量为所述连续的 N 个候选频域分量中的起始位置的频域分量,所述连续的 N 个候选频域分量的起始位置为 N_3 个候选频域分量的起始位置,其中,所述第一指示信息占用 $\left\lceil \log_2 \left(\frac{N-1}{M_v-1} \right) \right\rceil$ 个比特, M_v 为正整数, N 为大于 M_v 的正整数, N_3 为终端设备支持的带宽部分BWP的频域资源块RB资源数或者子带数;

10 所述无线接入网设备确定所述 M_v 个频域分量。

12.如权利要求11所述的方法,其特征在于,所述 M_v 个频域分量对应的加权系数中的最强非零系数不在起始位置的频域分量上,或者所述 M_v 个频域分量对应的加权系数中的最强非零系数所关联的频域分量的指示索引不为0。

13.如权利要求11或12所述的方法,其特征在于,所述 M_v 为2。

15 14.如权利要求13所述的方法,其特征在于, N 为4时,所述第一指示信息采用2个比特指示所述2个频域分量。

15.如权利要求11-14任一项所述的方法,其特征在于,所述连续的 N 个候选频域分量包括多类频域分量集合,同一类频域分量集合中的频域分子集对无线接入网设备重构预编码矩阵等效,其中每个频域分子集中包括 M_v 个频域分量。

20 16.如权利要求11-15任一项所述的方法,其特征在于,所述第一指示信息携带在预编码矩阵指示PMI信息中,所述PMI信息携带在上行控制信息UCI中。

17.如权利要求11-16任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述无线接入网设备接收所述 M_v 个频域分量对应的加权系数中的最强非零系数,其中所述最强非零系数的优先级最高。

25 18.如权利要求11-17任一项所述的方法,其特征在于,所述无线接入网设备接收第一指示信息之前,还包括:

所述无线接入网设备接收终端设备的能力信息,所述终端设备的能力信息包括终端设备支持的码本组合,所述码本组合用于确定 M_v 的取值;

所述无线接入网设备发送第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述 M_v 的取值。

30 19.如权利要求18所述的方法,其特征在于,所述终端设备的能力信息还包括所述终端设备支持的 M_v 的最大值,所述第二指示信息指示的所述 M_v 的取值小于或等于所述 M_v 的最大值。

20.如权利要求18或19所述的方法,其特征在于,所述码本组合包括以下一种或多种:

35 type1SP-FeType2Mv1-null、type1SP-FeType2Mv2-null、type1SP-FeType2-null、type1SP-eType2R1-FeType2Mv1、type1SP-eType2R2-FeType2Mv1、type1SP-eType2R1-FeType2Mv2、type1SP-eType2R2-FeType2Mv2、type1SP-eType2R1-FeType2、type1SP-eType2R2-FeType2、type1MP-FeType2Mv1-null、type1MP-FeType2Mv2-null、type1MP-FeType2-null、type1MP-eType2R1-FeType2Mv1、type1MP-eType2R2-FeType2Mv1、type1MP-eType2R1-FeType2Mv2、

type1MP-eType2R2-FeType2Mv2 、 type1MP-eType2R1-FeType2 或者 type1MP-eType2R2-FeType2。

21.一种通信装置,其特征在于,包括:

5 处理单元,用于获取 M_v 个频域分量,所述 M_v 个频域分量为连续的 N 个候选频域分量的子集,且所述 M_v 个频域分量中的一个频域分量为所述连续的 N 个候选频域分量中的起始位置的频域分量,所述连续的 N 个候选频域分量的起始位置为 N_3 个候选频域分量的起始位置,其中, M_v 为正整数, N 为大于 M_v 的正整数, N_3 为所述通信装置支持的带宽部分BWP的频域资源块RB资源数或者子带数;

收发单元,用于发送第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述 M_v 个频域分量,
10 所述第一指示信息占用 $\left\lceil \log_2 \left(\frac{N-1}{M_v-1} \right) \right\rceil$ 个比特。

22.如权利要求21所述的装置,其特征在于,所述 M_v 个频域分量对应的加权系数中的最强非零系数不在起始位置的频域分量上,或者所述 M_v 个频域分量对应的加权系数中的最强非零系数所关联的频域分量的指示索引不为0。

23.如权利要求21或22所述的装置,其特征在于,所述 M_v 为2。

15 24.如权利要求23所述的装置,其特征在于, N 为4时,所述第一指示信息采用2个比特指示所述2个频域分量。

25.如权利要求21-24任一项所述的装置,其特征在于,所述连续的 N 个候选频域分量包括多类频域分量集合,同一类频域分量集合中的频域分子集对无线接入网设备重构预编码矩阵等效,其中每个频域分子集中包括 M_v 个频域分量。

20 26.如权利要求21-25任一项所述的装置,其特征在于,所述第一指示信息携带在预编码矩阵指示PMI信息中,所述PMI信息携带在上行控制信息UCI中。

27.如权利要求21-26任一项所述的装置,其特征在于,所述收发单元,还用于发送所述 M_v 个频域分量对应的加权系数中的最强非零系数,其中所述最强非零系数的优先级最高。

28.如权利要求21-27任一项所述的装置,其特征在于,所述收发单元,还用于上报所述通信装置的能力信息,所述终端设备的能力信息包括所述通信装置支持的码本组合,所述码本组合用于确定 M_v 的取值;以及接收第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述 M_v 的取值。

29.如权利要求28所述的装置,其特征在于,所述终端设备的能力信息还包括所述通信装置支持的 M_v 的最大值,所述第二指示信息指示的所述 M_v 的取值小于或等于所述 M_v 的最大值。
30

30.如权利要求28或29所述的装置,其特征在于,所述码本组合包括以下一种或多种:
type1SP-FeType2Mv1-null、type1SP-FeType2Mv2-null、type1SP-FeType2-null、type1SP-eType2R1-FeType2Mv1、type1SP-eType2R2-FeType2Mv1、type1SP-eType2R1-FeType2Mv2、
type1SP-eType2R2-FeType2Mv2、type1SP-eType2R1-FeType2、type1SP-eType2R2-FeType2、
35 type1MP-FeType2Mv1-null、type1MP-FeType2Mv2-null、type1MP-FeType2-null、type1MP-eType2R1-FeType2Mv1、type1MP-eType2R2-FeType2Mv1、type1MP-eType2R1-FeType2Mv2、
type1MP-eType2R2-FeType2Mv2、type1MP-eType2R1-FeType2 或者 type1MP-eType2R2-FeType2。

31.一种通信装置,其特征在于,包括:

收发单元,用于接收第一指示信息,第一指示信息用于指示 M_v 个频域分量,所述 M_v 个频域分量为连续的 N 个候选频域分量的子集,且所述 M_v 个频域分量中的一个频域分量为所述连续的 N 个候选频域分量中的起始位置的频域分量,所述连续的 N 个候选频域分量的起始位置为 N_3 个候选频域分量的起始位置,其中,所述第一指示信息占用 $\left\lceil \log_2 \left(\frac{N-1}{M_v-1} \right) \right\rceil$ 个比特, M_v 为正整数, N 为大于 M_v 的正整数, N_3 为终端设备支持的带宽部分 BWP 的频域资源块 RB 资源数或者子带数;

处理单元,用于确定所述 M_v 个频域分量。

32.如权利要求 31 所述的装置,其特征在于,所述 M_v 个频域分量对应的加权系数中的最强非零系数不在起始位置的频域分量上,或者所述 M_v 个频域分量对应的加权系数中的最强非零系数所关联的频域分量的指示索引不为 0。

33.如权利要求 31 或 32 所述的装置,其特征在于,所述 M_v 为 2。

34.如权利要求 33 所述的装置,其特征在于, N 为 4 时,所述第一指示信息采用 2 个比特指示所述 2 个频域分量。

35.如权利要求 31-34 任一项所述的装置,其特征在于,所述连续的 N 个候选频域分量包括多类频域分量集合,同一类频域分量集合中的频域分子集对无线接入网设备重构预编码矩阵等效,其中每个频域分子集中包括 M_v 个频域分量。

36.如权利要求 31-35 任一项所述的装置,其特征在于,所述第一指示信息携带在预编码矩阵指示 PMI 信息中,所述 PMI 信息携带在上行控制信息 UCI 中。

37.如权利要求 31-36 任一项所述的装置,其特征在于,所述收发单元,还用于接收所述 M_v 个频域分量对应的加权系数中的最强非零系数,其中所述最强非零系数的优先级最高。

38.如权利要求 31-37 任一项所述的装置,其特征在于,所述收发单元,还用于接收终端设备的能力信息,所述终端设备的能力信息包括终端设备支持的码本组合,所述码本组合用于确定 M_v 的取值;以及发送第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述 M_v 的取值。

39.如权利要求 38 所述的装置,其特征在于,所述终端设备的能力信息还包括所述终端设备支持的 M_v 的最大值,所述第二指示信息指示的所述 M_v 的取值小于或等于所述 M_v 的最大值。

40.如权利要求 38 或 39 所述的装置,其特征在于,所述码本组合包括以下一种或多种:
type1SP-FeType2Mv1-null、type1SP-FeType2Mv2-null、type1SP-FeType2-null、type1SP-eType2R1-FeType2Mv1、type1SP-eType2R2-FeType2Mv1、type1SP-eType2R1-FeType2Mv2、type1SP-eType2R2-FeType2Mv2、type1SP-eType2R1-FeType2、type1SP-eType2R2-FeType2、type1MP-FeType2Mv1-null、type1MP-FeType2Mv2-null、type1MP-FeType2-null、type1MP-eType2R1-FeType2Mv1、type1MP-eType2R2-FeType2Mv1、type1MP-eType2R1-FeType2Mv2、type1MP-eType2R2-FeType2Mv2、type1MP-eType2R1-FeType2 或者 type1MP-eType2R2-FeType2。

41.一种通信装置,其特征在于,包括处理器和存储器,所述处理器与所述存储器耦合;存储器存储有计算机程序;

处理器,用于执行所述存储器中存储的计算机程序,以使得所述装置执行如权利要求

1-10 中任一项所述的方法, 或者使得所述装置执行如权利要求 11-20 中任一项所述的方法。

42. 一种通信装置, 其特征在于, 包括逻辑电路和接口电路;

所述接口电路, 用于与所述通信装置之外的模块通信;

5 所述逻辑电路用于执行计算机程序, 以使所述通信装置执行如权利要求 1-10 中任一项所述的方法, 或者使所述通信装置执行如权利要求 11-20 中任一项所述的方法。

43. 一种计算机可读存储介质, 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, 使得如权利要求 1-10 中任一项所述的方法被执行, 或者使得如权利要求 11-20 中任一项所述的方法被执行。

10 44. 一种计算机程序产品, 其特征在于, 包括计算机程序, 当其在计算机上运行时, 使得如权利要求 1-10 中任一项所述的方法被执行, 或者使得如权利要求 11-20 中任一项所述的方法被执行。