

能力上报方法及装置

本申请要求于 2023 年 05 月 12 日提交国家知识产权局、申请号为 202310542039.5、申请名称为“能力上报方法及装置”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

本申请涉及通信领域，尤其涉及一种能力上报方法及装置。

背景技术

在通信系统中，大规模多天线技术（multiple input multiple output, MIMO）的应用可以提高通信系统的频谱效率。采用 MIMO 技术时，网络设备（如基站）向终端设备发送数据时，需要进行调制编码及信号预编码。而调制编码及信号预编码，需要依靠终端设备向网络设备反馈的信道状态信息（channel state information reference, CSI）。其中，终端设备与网络设备之间可以执行 CSI 测量流程以反馈 CSI，CSI 承载于 CSI 报告中。

目前类型二（Type II）码本的 CSI 测量过程中关于终端设备能力对复杂度的影响，仅考虑了空域和频域配置，没有考虑时域配置，这样，会导致终端设备上报 CSI 报告过程中的实际处理复杂度与终端设备的能力不匹配，从而会导致 CSI 报告上报失败。

发明内容

本申请实施例提供一种能力上报方法及装置，能够提高 CSI 上报的有效性。

为达到上述目的，本申请采用如下技术方案：

第一方面，提供一种能力上报方法。该能力上报方法包括：网络设备接收第一信息。第一信息包括终端设备的至少一个能力信息，能力信息用于指示终端设备支持的一种预编码矩阵指示 PMI 的时域单元的个数。网络设备发送第三信息。第三信息用于指示待上报的至少一个信道状态信息 CSI 报告对应的时域单元的个数，且至少一个 CSI 报告中一个 CSI 报告对应的时域单元的个数为至少一种 PMI 的时域单元的个数中的一种 PMI 的时域单元的个数。

基于第一方面所提供的方法，网络设备可以根据终端设备的能力如上述的第一信息指示的至少一个能力信息，获知终端设备的实际支持的时域单元的个数，并根据终端设备的实际支持的时域单元的个数为终端设备配置上报 CSI 报告的参数，如 CSI 报告对应的时域单元的个数，也如上述的第三信息，从而能够使得确定 CSI 报告时对终端设备的能力需求在终端设备的支持的时域单元的个数之内，从而提高 CSI 报告上报的有效性。

一种可能的设计方案中，能力信息还可以用于指示如下一项或多项：终端设备支持的一个信道状态信息参考信号 CSI-RS 资源的端口数量信息、终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息、终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息。如此，网络设备可以获取终端设备的实际能力信息，并根据终端设备的实际能力信息为终端设备配置上报 CSI 报告的参数，如 CSI 报告对应的时域单元的个数，从而能够使得确定 CSI 报告时对终端设备的能力需求在终端设备的能力范围之内。

可选地，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、以及如下一项或多项：终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数的组合。如此，可以在上报的 CSI 报告为多个的情况下，将多个 CSI 报告上报对终端设备的能力需求与终端设备的实际能力进行匹配，从而进一步提高 CSI 报告上报的有效性。

或者，可选地，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数以及如下一项或多项：终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源的端口的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数的组合。

或者，可选地，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与终端设备支持的第一组合的对应关系。其中，第一组合可以包括如下一项或多项：终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的

端口总数。如此，可以在上报的 CSI 报告为多个的情况下，将多个 CSI 报告上报对终端设备的能力需求与终端设备的实际能力进行匹配，从而进一步提高 CSI 报告上报的有效性。

或者，可选地，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与终端设备支持的第二组合的对应关系其中，第二组合可以包括如下项或多项：终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

或者，可选地，能力信息可以包括第二信息与第三组合的对应关系。其中，第二信息可以用于指示：终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息。频域信息用于指示承载信道质量信息 CQI 的子带上承载 PMI 的子带数量。第三组合可以包括如下项或多项：终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的在所有载波上的 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

或者，可选地，能力信息可以包括第二信息与第四组合的对应关系。其中，第二信息可以用于指示：终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息。频域信息用于指示承载信道质量信息 CQI 的子带上承载预编码矩阵指示 PMI 的子带数量。第四组合可以包括如下项或多项：终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

或者，可选地，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数以及如下项或多项的组合：终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量。

或者，可选地，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、以及如下项或多项的组合：终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的所有 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的端口总数。

一种可能的设计方案中，第一方面所提供的方法还可以包括：网络设备接收来自终端设备的 CSI 报告。其中，CSI 报告是根据第三信息得到的。

第二方面，提供一种能力上报方法。该能力上报方法包括：终端设备生成第一信息。其中，第一信息包括终端设备的至少一个能力信息，能力信息用于指示终端设备支持的一种预编码矩阵指示 PMI 的时域单元的个数。终端设备向网络设备发送第一信息。

一种可能的设计方案中，能力信息还可以用于指示如下项或多项：终端设备支持的一个信道状态信息参考信号 CSI-RS 资源的端口数量信息、终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息、终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息。

可选地，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与如下项或多项：终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数的组合。

或者，可选地，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与如下项或多项：终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源的端口的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数的组合。

或者，可选地，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与终端设备支持的第一组合的对应关系。其中，第一组合可以包括如下项或多项：终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

或者，可选地，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与终端设备支持的第二组合的对应关系。其中，第二组合可以包括如下项或多项：终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

或者，可选地，能力信息可以包括第二信息与第三组合的对应关系。其中，第二信息可以用于指示：终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息。频域信息用于指示承载信道质量信息 CQI 的子带上承载 PMI 的子带数量。第三组合可以包括如下项或多项：终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的在所有载波上的 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源

的端口总数。

或者，可选地，能力信息可以包括第二信息与第四组合的对应关系。其中，第二信息可以用于指示：终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息。频域信息用于指示承载信道质量信息 CQI 的子带上承载预编码矩阵指示 PMI 的子带数量。第四组合可以包括如下项或多项：终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

或者，可选地，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、以及如下项或多项的组合：终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

或者，可选地，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、以及如下项或多项的组合：终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的所有 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的端口总数。

一种可能的设计方案中，第二方面所提供的方法还可以包括：终端设备接收来自网络设备的第三信息。其中，第三信息用于指示待上报的至少一个 CSI 报告中一个 CSI 报告对应的时域单元的个数，且至少一个 CSI 报告中一个 CSI 报告对应的时域单元的个数为至少一种 PMI 的时域单元的个数中的一种 PMI 的时域单元的个数。终端设备根据第三信息发送 CSI 报告。

关于第二方面所述的方法的技术效果，可以参考上述第一方面所述的方法的技术效果，此处不再赘述。

第三方面，提供一种信道测量方法。该信道测量方法包括：终端设备接收来自网络设备的第四信息。其中，第四信息用于触发终端设备上报告道状态信息 CSI 报告、以及指示上报 CSI 报告的起始时刻。接收第四信息的结束时刻和上报 CSI 报告的起始时刻之间的时间长度为第一时间长度。接收用于计算 CSI 报告所使用的 CSI-RS 资源的结束时刻和上报 CSI 报告的起始时刻之间的时间长度为第二时间长度。第一时间长度和第二时间长度中的至少一个与 CSI 报告对应的时域单元的个数和/或 CSI-RS 测量次数相关。第二时间长度小于第一时间长度。终端设备接收来自网络设备的 CSI-RS。其中，CSI-RS 位于目标参考资源之前，目标参考资源根据上报 CSI 报告的起始时刻和第二时间长度确定。终端设备向网络设备发送 CSI 报告。

基于第三方面所提供的方法，终端设备可以接收来自网络设备的第四信息，并向网络设备发送根据第四信息得到的 CSI 报告，其中，第四信息用于触发终端设备上报告道状态信息 CSI 报告、以及指示 CSI 报告的起始时刻。第四信息的结束时刻和 CSI 报告的起始时刻之间的第一时间长度，与 CSI 报告对应的时域单元的个数和/或 CSI-RS 测量次数相关。和/或从实际用于计算 CSI 报告所使用的 CSI-RS 资源的结束时刻到用于承载 CSI 报告的上行数据信道的起始时刻之间的第二时间长度，与 CSI 报告对应的时域单元的个数和/或 CSI-RS 测量次数相关，如此，根据网络设备指示第四信息发送 CSI 报告，其中，针对终端设备的第一时间长度和/或第二时间长度由网络设备根据 CSI 报告对应的时域单元的个数指示，可以使终端设备具有足够的时间计算 CSI 报告，从而实现 CSI 计算时延与终端设备的能力的匹配，从而提高 CSI 报告上报的有效性。

一种可能的设计方案中，第二时间长度与时域单元的个数正相关。如此，在不同的时域单元配置下终端设备的 CSI 计算复杂度不同，配置不同的第二时间长度可以根据不同的计算复杂度给终端设备预留足够的计算时间。

一种可能的设计方案中，对于时域单元的个数的取值划分 N 个集合，N 个集合中的第 n 个集合中所有时域单元的个数的取值均大于或等于第 n-1 个集合中时域单元的个数的取值。不同时域单元的个数对应的第二时间长度相同。如此，可以使多个时域单元的个数的取值对应的相同时间长度，从而可以降低网络设备的调度复杂度。

一种可能的设计方案中，第一时间长度与第二时间长度满足如下所示关系： $Z2 = Z2' + K1$ 。其中，Z2 为第一时间长度，Z2' 为第二时间长度，K1 为常数，或者 K1 与 CSI-RS 测量次数相关。

可选地，在 K1 与 CSI-RS 测量次数相关的情况下，K1 与 CSI-RS 测量次数正相关。保证在第一时间长度内，可以保证在时间内能够测量合适数量 CSI 测量。

进一步地，K1 满足如下所示的关系： $K1 = a(Ks - 1) + b$ 。其中，a 为常数，或者 a 为与相邻两次 CSI-RS 测量间隔相关的参数，b 为常数，且 $a > 0$ ， $b \geq 0$ ，Ks 为 CSI-RS 测量次数。

可选地，本申请实施例中，CSI-RS 测量次数可以是网络设备预先为终端设备配置的多种 CSI-RS 测量

次数中最小的 CSI-RS 测量次数；或者，CSI-RS 测量次数可以是协议约定的多种 CSI-RS 测量次数中最小的 CSI-RS 测量次数。

一种可能的设计方案中，在 $f(L, N4)$ 小于或等于第一阈值的情况下，第二时间长度满足如下关系： $Z2' = K3 * \alpha_\mu$ 。在 $f(L, N4)$ 大于第一阈值的情况下，第二时间长度满足如下关系： $Z2' = K4 * \alpha_\mu$ 。其中， L 为空域基底的数量， $N4$ 为时域单元的个数， $f(L, N4)$ 为与 L 、 $N4$ 相关的函数， α_μ 为大于 0 的常数。 $K3$ 和 $K4$ 均为常数。或者， $K3$ 与 CSI-RS 测量次数相关，且 $K4$ 与 CSI-RS 测量次数相关。在 $K3$ 与 CSI-RS 测量次数相关，且 $K4$ 与 CSI-RS 测量次数相关的情况下，可以使得第二时间长度与 CSI-RS 测量次数匹配，如此，可以预留足够的时间用于 CSI 计算。

可选地， $f(L, N4)$ 为空域基底的数量与时域单元的个数的乘积的 M 倍。其中， M 为大于或等于 1 的整数。

可选地，第二时间长度还可以与相邻两次 CSI-RS 测量间隔相关。

进一步地，第二时间长度与相邻两次 CSI-RS 测量间隔成反比。如此，可以在相邻两次 CSI-RS 测量间隔可以测量完成 CSI-RS 测量的情况下，减小第二时间长度，从而减小 CSI 报告上报的时延。

第四方面，提供一种信道测量方法。该信道测量方法包括：网络设备向终端设备发送第四信息。其中，第四信息用于触发终端设备上报告道状态信息 CSI 报告、以及指示上报 CSI 报告的起始时刻。接收第四信息的结束时刻和上报 CSI 报告的起始时刻之间的时间长度为第一时间长度。接收用于计算 CSI 报告所使用的 CSI-RS 资源的结束时刻和上报 CSI 报告的起始时刻之间的时间长度为第二时间长度。第一时间长度和第二时间长度中的至少一个与 CSI 报告对应的时域单元的个数和/或 CSI-RS 测量次数相关。第二时间长度小于第一时间长度。网络设备向终端设备发送 CSI-RS。其中，CSI-RS 位于目标参考资源之前，目标参考资源根据上报 CSI 报告的起始时刻确定和第二时间长度确定。网络设备接收来自终端设备的 CSI 报告。

一种可能的设计方案中，对于时域单元的个数的取值划分 N 个集合， N 个集合中的第 n 个集合中所有时域单元的个数的取值均大于或等于第 $n-1$ 个集合中时域单元的个数的取值。不同时域单元的个数对应的第二时间长度相同。或者，第二时间长度与时域单元的个数正相关。

一种可能的设计方案中，第一时间长度与第二时间长度满足如下所示关系： $Z2 = Z2' + K1$ 。其中， $Z2$ 为第一时间长度， $Z2'$ 为第二时间长度， $K1$ 为常数，或者 $K1$ 与 CSI-RS 测量次数相关。

可选地，本申请实施例中，CSI-RS 测量次数可以是网络设备预先为终端设备配置的多种 CSI-RS 测量次数中最小的 CSI-RS 测量次数；或者，CSI-RS 测量次数可以是协议约定的多种 CSI-RS 测量次数中最小的 CSI-RS 测量次数。

可选地，在 $K1$ 与 CSI-RS 测量次数相关的情况下， $K1$ 与 CSI-RS 测量次数正相关。

进一步地， $K1$ 满足如下所示的关系： $K1 = a(Ks - 1) + b$ 。其中， a 为常数，或者 a 为与相邻两次 CSI-RS 测量间隔相关的参数， b 为常数，且 $a > 0$ ， $b \geq 0$ ， Ks 为 CSI-RS 测量次数。

一种可能的设计方案中，在 $f(L, N4)$ 小于或等于第一阈值的情况下，第二时间长度满足如下关系： $Z2' = K3 * \alpha_\mu$ 。在 $f(L, N4)$ 大于第一阈值的情况下，第二时间长度满足如下关系： $Z2' = K4 * \alpha_\mu$ 。其中， L 为空域基底的数量， $N4$ 为时域单元的个数， $f(L, N4)$ 为与 L 、 $N4$ 相关的函数， α_μ 为大于 0 的常数。 $K3$ 和 $K4$ 均为常数。或者， $K3$ 与 CSI-RS 测量次数相关，且 $K4$ 与 CSI-RS 测量次数相关。

可选地， $f(L, N4)$ 为空域基底的数量与时域单元的个数的乘积的 M 倍。其中， M 为大于或等于 1 的整数。

可选地， $K3$ 与 CSI-RS 测量次数正相关，且 $K4$ 与 CSI-RS 测量次数正相关。

可选地，第二时间长度还可以与相邻两次 CSI-RS 测量间隔相关。

进一步地，第二时间长度与相邻两次 CSI-RS 测量间隔成反比。

关于第四方面所述的方法的技术效果，可以参考上述第三方面所述的方法的技术效果，此处不再赘述。

第五方面，提供一种信道测量方法。该信道测量方法包括：终端设备接收来自网络设备的第五信息。其中，第五信息用于触发终端设备上报告道状态信息 CSI 报告、以及指示获取目标 CSI 报告所占用的 CSI 处理单元 CPU 的数量。CPU 的数量与信道状态信息参考信号 CSI-RS 测量次数和/或目标 CSI 报告的预编码矩阵指示 PMI 的时域单元的个数相关。终端设备根据 CPU 的数量，上报 CSI 报告。

基于第五方面所提供的方法，终端设备可以接收来自网络设备的第五信息，并根据第五信息指示的

目标 CSI 报告占用的 CSI 处理单元 CPU 的数量以及终端设备空闲的 CPU 的数量, 上报 CSI 报告, 如此, 可以使终端设备根据自身的 CPU 状态上报 CSI 报告, 即可以使得终端设备空闲的 CPU 与上报 CSI 报告的不同状态匹配。

一种可能的设计方案中, CSI-RS 测量次数根据目标 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源集中的 CSI-RS 资源的数量确定, 或者, CSI-RS 测量次数根据目标 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源集中 1 个 CSI-RS 资源的测量次数确定。

一种可能的设计方案中, 终端设备根据 CPU 的数量, 上报 CSI 报告, 包括: 在空闲 CPU 的数量大于或等于目标 CSI 报告占用的 CPU 的数量的情况下, 终端设备向网络设备发送目标 CSI 报告。如此, 可以及时更新 CSI 报告。在空闲 CPU 的数量小于目标 CSI 报告占用的 CPU 的数量的情况下, 终端设备不发送 CSI 报告。如此, 可以降低资源开销、以及降低终端设备的功耗。或者终端设备向网络设备发送在当前时间之前已上报过的 CSI 报告。如此, 可以避免进行额外的速率匹配, 避免增加终端设备和网络设备的处理复杂度。

第六方面, 提供一种信道测量方法。该信道测量方法包括: 网络设备向终端设备发送第五信息。其中, 第五信息用于触发终端设备上目标信道状态信息 CSI 报告、以及指示获取目标 CSI 报告占用的 CSI 处理单元 CPU 的数量。CPU 的数量与信道状态信息参考信号 CSI-RS 测量次数和/或目标 CSI 报告的预编码矩阵指示 PMI 的时域单元的个数相关。网络设备接收来自终端设备的 CSI 报告。其中, CSI 报告由终端设备根据 CPU 的数量确定。

一种可能的设计方案中, CSI-RS 测量次数根据目标 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源集中的 CSI-RS 资源的数量确定, 或者, CSI-RS 测量次数根据目标 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源集中 1 个 CSI-RS 资源的测量次数确定。

关于第六方面所述的方法的技术效果, 可以参考上述第五方面所述的方法的技术效果, 此处不再赘述。

第七方面, 提供一种通信装置。该通信装置用于执行第一方面至第六方面中任意一种实现方式所述的方法。

在本申请中, 第七方面所述的通信装置可以为第二方面、第三方面、或第五方面中任一方面所述的终端设备或第一方面、第四方面、或第六方面中任一方面所述的网络设备, 或者可设置于该终端设备或网络设备中的芯片 (系统) 或其他部件或组件, 或者包含该终端设备或网络设备的装置。

应理解, 第七方面所述的通信装置包括实现上述第一方面至第六方面中任一方面所述的方法相应的模块、单元、或手段 (means), 该模块、单元、或手段可以通过硬件实现, 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用于执行上述方法所涉及的功能的模块或单元。

第八方面, 提供一种通信装置。该通信装置包括: 处理器, 该处理器用于执行第一方面至第六方面中任意一种可能的实现方式所述的方法。

在一种可能的设计方案中, 第八方面所述的通信装置还可以包括收发器。该收发器可以为收发电路或接口电路。该收发器可以用于第八方面所述的通信装置与其他通信装置通信。

在一种可能的设计方案中, 第八方面所述的通信装置还可以包括存储器。该存储器可以与处理器集成在一起, 也可以分开设置。该存储器可以用于存储第一方面至第六方面中任一方面所述的方法所涉及的计算机程序和/或数据。

在本申请中, 第八方面所述的通信装置可以为第二方面、第三方面、或第五方面中任一方面所述的终端设备或第一方面、第四方面、或第六方面中任一方面所述的网络设备, 或者可设置于该终端设备或网络设备中的芯片 (系统) 或其他部件或组件, 或者包含该终端设备或网络设备的装置。

第九方面, 提供一种通信装置。该通信装置包括: 处理器, 该处理器与存储器耦合, 该处理器用于执行存储器中存储的计算机程序, 以使得该通信装置执行第一方面至第六方面中任意一种可能的实现方式所述的方法。

在一种可能的设计方案中, 第九方面所述的通信装置还可以包括收发器。该收发器可以为收发电路或接口电路。该收发器可以用于第九方面所述的通信装置与其他通信装置通信。

在本申请中, 第九方面所述的通信装置可以为第二方面、第三方面、或第五方面中任一方面所述的终端设备或第一方面、第四方面、或第六方面中任一方面所述的网络设备, 或者可设置于该终端设备或网络设备中的芯片 (系统) 或其他部件或组件, 或者包含该终端设备或网络设备的装置。

第十方面，提供了一种通信装置，包括：处理器和存储器；该存储器用于存储计算机程序，当该处理器执行该计算机程序时，以使该通信装置执行第一方面至第六方面中的任意一种实现方式所述的方法。

在一种可能的设计方案中，第十方面所述的通信装置还可以包括收发器。该收发器可以为收发电路或接口电路。该收发器可以用于第十方面所述的通信装置与其他通信装置通信。

在本申请中，第十方面所述的通信装置可以为第二方面、第三方面、或第五方面中任一方面所述的终端设备或第一方面、第四方面、或第六方面中任一方面所述的网络设备，或者可设置于该终端设备或网络设备中的芯片（系统）或其他部件或组件，或者包含该终端设备或网络设备的装置。

第十一方面，提供了一种通信装置，包括：处理器；所述处理器用于与存储器耦合，并读取存储器中的计算机程序之后，根据该计算机程序执行如第一方面至第六方面中的任意一种实现方式所述的方法。

在一种可能的设计方案中，第十一方面所述的通信装置还可以包括收发器。该收发器可以为收发电路或接口电路。该收发器可以用于第十一方面所述的通信装置与其他通信装置通信。

在本申请中，第十一方面所述的通信装置可以为第二方面、第三方面、或第五方面中任一方面所述的终端设备或第一方面、第四方面、或第六方面中任一方面所述的网络设备，或者可设置于该终端设备或网络设备中的芯片（系统）或其他部件或组件，或者包含该终端设备或网络设备的装置。

第十二方面，提供一种处理器。其中，处理器用于执行第一方面至第六方面中任意一种可能的实现方式所述的方法。

第十三方面，提供一种通信系统。该通信系统包括一个或多个终端设备，以及一个或多个网络设备。

第十四方面，提供一种计算机可读存储介质，包括：计算机程序或指令；当该计算机程序或指令在计算机上运行时，使得该计算机执行第一方面至第六方面中任意一种可能的实现方式所述的方法。

第十五方面，提供一种计算机程序产品，包括计算机程序或指令，当该计算机程序或指令在计算机上运行时，使得该计算机执行第一方面至第六方面中任意一种可能的实现方式所述的方法。

此外，上述第七方面至第十五方面所述的通信装置的技术效果，可以参考上述第一方面至第六方面所述的方法的技术效果，此处不再赘述。

附图说明

图1为本申请实施例提供的一种CSI测量的流程示意图；

图2为本申请实施例提供的CSI报告与CSI资源关系示意图；

图3为本申请实施例提供的CSI计算时延示意图；

图4为本申请实施例提供的通信系统的架构示意图；

图5为本申请实施例提供的网络设备的架构示意图；

图6为本申请实施例提供的网络设备与终端设备之间的信息交互示意图；

图7为本申请实施例提供的上报方法的流程示意图；

图8为本申请实施例提供的信道测量方法的流程示意图一；

图9为本申请实施例提供的信道测量方法的流程示意图二；

图10为本申请实施例提供的通信装置的结构示意图一；

图11为本申请实施例提供的通信装置的结构示意图二。

具体实施方式

为便于理解本申请实施例，以下首先介绍本申请实施例所涉及的技术及技术术语。

时域符号（symbol），又可以简称为符号。本申请的实施例中，时域符号可以是正交频分复用（orthogonal frequency division multiplexing, OFDM）符号，也可以是离散傅里叶变换扩频 OFDM（discrete fourier transform-spread-OFDM, DFT-s-OFDM）符号。

时域单元：一个时域单元可以包括一个或多个时隙（slot），或者包括一个或多个时域符号，如OFDM符号。不同的子载波间隔（sub-carrier spacing, SCS）下，一个时隙的时间长度不同。子载波间隔越大，时隙的时间长度越小；子载波间隔越小，时隙的时间长度越大。为便于理解，下述实施例中，均以一个时域单元包括一个时隙举例说明，后续不再赘述。可理解，时域单元还可以按照其他时间粒度划分，此处不再赘述。

在通信系统中，大规模多天线技术的应用可以提高通信系统的频谱效率。采用MIMO技术时，网络

设备,如基站向终端设备发送数据时,需要进行调制编码及信号预编码。而调制编码及信号预编码,需要依靠终端设备向网络设备反馈的信道状态信息(channel state information reference, CSI)。其中,终端设备与网络设备之间可以执行 CSI 测量流程以反馈 CSI,CSI 承载于 CSI 报告中。

请参阅图 1,图 1 为本申请实施例提供的一种网络设备和终端设备进行 CSI 测量的流程图,如图 1 所示,CSI 测量的流程包括如下步骤 S101 至 S104:

S101,网络设备向终端设备发送信道测量配置信息。

其中,信道测量配置信息用于指示进行信道测量、以及进行信道测量的配置参数,如时域资源、和频域资源等。信道测量配置信息例如可以包括信道测量资源(resources for channel measurement, CMR),或者还包括与 CMR 对应的干扰测量资源(resources for interference, IMR)等。

S102,网络设备向终端设备发送信道状态信息参考信号(channel state information reference signal, CSI-RS)。相应地,终端设备接收来自网络设备的 CSI-RS。

在新空口(new radio, NR)中,网络设备发送 CSI-RS 用于终端设备探测下行信道,终端设备在预先配置的 CMR 上接收 CSI-RS 来进行信道估计。另外终端设备还可以在预先配置的 IMR 上接收干扰测量信号,用于进行干扰测量。终端设备根据 CMR 和 IMR 上的测量结果,进行计算得到最终的 CSI 上报量。其中,包括如下步骤的过程可以称为 CSI 计算过程:终端设备对 CMR 上的 CSI-RS 进行测量,并得到 CSI 上报量的过程。其中,CSI 上报量可以包括:信道秩指示(rank indicator, RI),用于确定网络设备向终端设备传输数据的流数;还可以包括信道状态指示(channel quality indicator, CQI)(根据 CSI-RS 的测量结果和干扰测量结果共同确定),用于确定网络设备向终端设备传输数据的调制阶数及信道编码的码率;还可以包括 PMI,用于确定网络设备向终端设备传输数据的预编码。CSI 报告包括 CSI 上报量,因此,CSI 报告包括 CSI 上报量中的信息。

CSI 计算过程包括 PMI 计算过程。

CSI-RS 资源可以是非零功率信道状态信息(non-zero power channel state information reference signal, NZP CSI-RS)资源。

S103,终端设备根据 CSI-RS 的测量结果向网络设备上报 CSI 报告。其中,CSI 报告中包括 CSI 上报量。

可理解,CSI 报告由终端设备根据 CMR 和 IMR 上的测量结果确定。

在 CSI 测量及反馈流程中,图 1 所提供的方法还可以包括 S104。

S104,网络设备根据终端设备上报的 CSI 报告发送数据。

在图 1 所示的流程中,用于发送 CSI-RS 的 CMR(简称为 CSI-RS 资源)、和用于发送干扰测量信号的 IMR 可以是周期性的、半持续的,也可以是非周期性的。周期性的/半持续的/非周期性的 CSI-RS 资源和 CSI 干扰测量资源都是通过高层信令配置给终端设备的。对于周期性的 CSI-RS 资源,由网络设备通过 RRC 信令将其配置给终端设备,其中包括 CSI-RS 资源的周期。

另外,CSI 报告也可以是周期性的、半持续的或者非周期性的。以下分别进行说明:

(1) 周期性的 CSI 报告(periodic CSI reporting, P-CSI):网络设备通过高层信令(RRC 信令)为终端设备配置进行周期性的 CSI 报告,终端设备基于周期性的 NZP CSI-RS 资源进行信道测量,并按照固定的时间间隔(即网络设备配置的 CSI 报告周期)发送 CSI 报告。

(2) 半持续的 CSI 报告,也可以称为半周期的 CSI 报告,或者半静态的 CSI 报告。在半持续的 CSI 报告中,终端设备被配置进行半持续的 CSI 报告时,终端设备在收到网络设备发送的下行激活信令后才开始进行 CSI 报告,在收到下行去激活信令后结束 CSI 报告。在这两个下行信令下发时刻之间,终端设备进行周期性的 CSI 测量与报告。半持续的 CSI 报告所使用的 NZP CSI-RS 资源,可以是周期性的,也可以是半持续的。半持续的 CSI 报告可以在 PUCCH 资源上进行,网络设备是通过下行高层信令(MAC CE 信令)来激活和去激活半持续的 CSI 报告;或者半持续的 CSI 报告还可以在物理上行共享信道(physical uplink share channel, PUSCH)资源上进行,网络设备是通过物理层下行控制信息(downlink control information, DCI)来激活和去激活半持续的 CSI 报告。

(3) 非周期性的 CSI 报告(aperiodic CSI reporting, AP-CSI):非周期性的 CSI 报告与测量过程如下:网络设备首先通过下行 RRC 信令半静态的为终端设备配置多个 CSI 报告的配置参数,通过 DCI 触发其中的一个或多个 CSI 报告,终端设备根据 CSI 报告的配置参数进行 CSI 测量,并使用 PUSCH 发送 CSI 报告。需要注意的是:虽然非周期性的 CSI 测量和 CSI 报告与半持续的 CSI 测量和 CSI 报告一样,都需要网络设

备触发,但是非周期的CSI测量和CSI报告在DCI触发后不需要去激活。非周期性的CSI报告所使用的NZP CSI-RS资源,可以是周期性的、半持续的、或者非周期性的。

在实际的通信系统中,CSI报告的反馈存在时延,即上报的CSI报告 and 实际测量的CSI之间存在时延,这样便会存在CSI过期的问题。这一问题在终端设备中高速移动的场景中,会导致明显的性能损失。其中,CSI过期本质上是由于信道的时变特性引起,对应多普勒变化。

传统的基于Type II码本的CSI报告中,PMI一般包含空域(对应角度域)和频域(对应时延域)两个维度。其中,信道估计、以及PMI计算中的信道矩阵分解,如奇异值分解(singular value decomposition, SVD)或特征值分解(eigen value decomposition, EVD)是直接决定运算复杂度的关键。

具体来说,影响信道估计复杂度的主要是CSI-RS的端口数,可以理解为终端设备能够分辨的网络设备的发射天线端口数量,对于一个下行信道矩阵 $H \in \mathbb{C}^{M \times N}$ 而言, $\mathbb{C}$ 表示复数, M 为终端设备的接收天线端口数量, N 为网络设备的发射天线端口数(如32个), $\mathbb{C}^{M \times N}$ 表示维度为 $M \times N$ 的矩阵,由于终端设备的接收天线端口数量 M 相对确定,且PMI是通过通过对 M 个天线端口中的 $2L$ 个天线端口对应的信道矩阵进行分解得到,因此, N 决定了信道估计的运算复杂度。 $2L$ 为空域基底的数量。 $2L$ 值越大,PMI的精度越高,对应的每一次信道矩阵分解的运算复杂度也越高。其中,空间波束数量 $2L \leq M$ 。

需要说明的是,在NR中,网络设备可以通过同时配置多个CSI报告,每个CSI报告可以对应1个CSI-RS资源集(set),这个CSI-RS资源集中可以包含至少1个CSI-RS资源,终端设备可以在上述至少1个CSI-RS资源上进行测量并上报CSI报告。因此网络设备触发上报的CSI报告数量、CSI报告对应的CSI-RS资源集中所包含的CSI-RS资源数量、CSI-RS资源的端口数量都会影响终端设备做CSI估计的复杂度。

可理解,本申请实施例中,在不做特殊说明的情况下,端口是指网络设备的发送天线端口。

在当前3GPP R18讨论的Type II Doppler(移动性增强)码本中,引入了新的多普勒域,PMI指示的是空域、频域和时域(对应多普勒域)三个维度的预编码矩阵。为了能够实现基于R18的Type II Doppler码本的CSI反馈,需要进行多次基于CSI-RS的信道测量获取多普勒信息。也就是将多个CSI-RS对应的CSI-RS资源作为Type II Doppler码本的CSI测量的信道测量资源。其中,多个CSI-RS形成簇(burst),也就是CSI-RS簇。以下举例说明CSI-RS资源和CSI上报之间的关系。图2中给出基于多普勒信息的CSI报告的示例,其中,每个CSI-RS簇包括8个CSI-RS,终端设备根据CSI-RS簇内的CSI-RS进行测量,从而获取多普勒信息并预测后续一段时刻的信道或者PMI,从而得到CSI报告。

在预测信道或PMI的流程中,例如当需要预测的信道或者PMI时间长度为 N_4 个时域单元,即时域(多普勒域)单元为 N_4 时,需要对每个时域单元进行空频两维的PMI计算,并结合第三维度时域(多普勒域)进行PMI的压缩反馈。

可见,对于引入多普勒域的Type II码本而言,PMI的计算复杂度还与反馈PMI的时域单元的个数相关,时域单元越多,PMI估计的运算复杂度越大,这样,便会导致终端设备的计算复杂度增加。

一些可能的设计方案中,终端设备可以向网络设备上报终端设备的能力信息,网络设备可以根据终端设备上报的能力信息为终端设备配置用于上报CSI报告的相关参数,如上报CSI报告中,PMI的时域单元的个数、CSI报告对应的CSI-RS资源的数量、以及CSI-RS资源的端口数量。

由于多普勒域的引入会增加终端设备的处理复杂度,而上述网络设备为终端设备配置上报CSI报告的相关参数的方案中,并未考虑时域单元的个数,因此,会导致终端设备所需要的处理复杂度超出终端设备的处理能力。

另外,对于半持续CSI报告或非周期的CSI报告而言,终端设备在接收到对应的DCI后,开始进行信道估计与信道状态信息计算,并上报信道状态信息。为了终端设备有足够的时间来确定CSI报告并反馈CSI报告,在NR Rel-15中定义了两个时延参数 Z 和 Z' ,其中, Z 的值是预设的,且与CSI报告类型和子载波间隔相关,表示触发CSI报告的物理下行控制信道(physical downlink control channel, PDCCH)的最后一个符号(symbol)到用于承载CSI报告的上行数据信道的第一个符号之间的最小符号个数,也可以说是触发CSI报告的DCI的结束时刻与CSI报告的起始时刻之间的最小符号个数, Z' 表示从当前实际用于计算CSI报告所使用的CSI-RS资源的最后一个符号到用于承载CSI报告的上行数据信道的第一个符号之间的最小符号个数。以下结合图3举例说明,如图3所示,假设DCI的结束时刻为 T_1 ,当前实际用于计算CSI报告所使用的CSI-RS资源的最后一个符号的结束时刻为 T_2 ,用于承载CSI报告的上行数据信道的第一个符号的起始时刻为 T_3 ,则 $Z=T_3-T_1$, $Z'=T_2-T_1$ 。

需要说明,不同的配置参数 μ 对应的 Z 可以不同,不同的配置参数 μ 对应的 Z' 可以不同。

目前协议中对于 Type II 码本的 CSI 计算时延与配置参数 μ 的对应关系如下表 1 所示。

表 1

μ	CSI 计算时延 (符号数)	
	Z	Z'
0	40	37
1	72	69
2	141	140
3	152	140
5	608	560
6	1216	1120

其中, μ 为与子载波间隔对应的配置参数。不同的配置参数与不同的子载波间隔对应。子载波间隔与配置参数 μ 的取值之间的关系如下表 2 所示:

表 2

子载波间隔=15*2 ^{μ} 千赫兹 (kilohertz, kHz)	配置参数 μ
15kHz	0
30kHz	1
60kHz	2
120kHz	3

然而,在上述确定 CSI 计算时延的方案中,并没有考虑增加多普勒域维度,即时域单元的个数所带来的额外的计算复杂度。在上报 PMI 的时域单元为大于或等于 1 个的情况下,如何进行 CSI 报告上报是亟待解决的技术问题。

此外,CSI 测量及上报流程中,终端设备进行 CSI 测量占用的 CSI 处理单元(CSI processing unit, CPU)的个数根据待上报的 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源个数确定。例如,若存在 K 个 CSI-RS 资源,则需要占用 K 个 CPU。

然而,根据 CSI-RS 资源个数确定进行 CSI 测量占用的 CPU 个数的方案中,并未考虑多普勒域对 CPU 占用的影响。因此,如何匹配 CSI 报告上报过程中所需要的 CPU 个数,是亟待解决的问题。

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,例如无线保真(wireless fidelity, WiFi)系统、车到任意物体(vehicle to everything, V2X)通信系统、设备间(device-to-device, D2D)通信系统、车联网通信系统、第 4 代(4th generation, 4G)移动通信系统,如长期演进(long term evolution, LTE)系统、全球互联微波接入(worldwide interoperability for microwave access, WiMAX)通信系统、第五代(5th generation, 5G)移动通信系统,如新空口(new radio, NR)系统,以及未来的通信系统,如第六代(6th generation, 6G)移动通信系统等。

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,“示例地”、“例如”等词用于表示作例子、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它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言,使用示例的一词旨在以具体方式呈现概念。

第一,在本申请中,“用于指示”可以包括用于直接指示和用于间接指示。当描述某一“信息”用于指示 A 时,可以包括该信息直接指示 A 或间接指示 A,而并不代表该信息中一定携带有 A。

将一个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。同时,还可以识别各个信息的通用部分并统一指示,以降低单独指示同样的信息而带来的指

示开销。

此外，具体的指示方式还可以是现有各种指示方式，例如但不限于，上述指示方式及其各种组合等。各种指示方式的具体细节可以参考现有技术，本文不再赘述。由上文所述可知，举例来说，当需要指示相同类型的多个信息时，可能会出现不同信息的指示方式不相同的情形。具体实现过程中，可以根据具体的需要选择所需的指示方式，本申请实施例对选择的指示方式不做限定，如此一来，本申请实施例涉及的指示方式应理解为涵盖可以使得待指示方获知待指示信息的各种方法。

待指示信息可以作为一个整体一起发送，也可以分成多个子信息分开发送，而且这些子信息的发送周期和/或发送时机可以相同，也可以不同。具体发送方法本申请不进行限定。其中，这些子信息的发送周期和/或发送时机可以是预先定义的，例如根据协议预先定义的，也可以是发射端设备通过向接收端设备发送配置信息来配置的。其中，该配置信息可以例如但不限于包括无线资源控制（radio resource control, RRC）信令、介质接入控制（medium access control, MAC）层信令和物理层信令中的一种或者至少两种的组合。其中，MAC层信令例如包括MAC控制元素（control element, CE）；物理（physical, PHY）层信令例如包括下行控制信息（downlink control information, DCI）。

第二，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。

第三，“预定义”或“预配置”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。其中，“保存”可以是指，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。

第四，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，本申请对此不作限定。

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制，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。

为便于理解本申请实施例，首先以图4中示出的通信系统为例详细说明适用于本申请实施例的通信系统。示例性地，图4为本申请实施例提供的方法所适用的一种通信系统的架构示意图。

如图4所示，该通信系统包括网络设备和终端设备。

示例性地，网络设备可以包括网络设备401a至网络设备401c，终端设备可以包括终端设备402a终端设备至402f。终端设备可以通过无线的方式与网络设备相连，网络设备可以通过有线或无线的方式与核心网（图4中未示出）相连。

其中，上述网络设备为位于上述通信系统的网络侧，且具有无线收发功能的设备或可设置于该设备的芯片或芯片系统。该网络设备包括但不限于：无线保真（wireless fidelity, WiFi）系统中的接入点（access point, AP），如家庭网关、路由器、服务器、交换机、网桥等，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），无线中继节点、无线回传节点、传输点（transmission and reception point, TRP 或者 transmission point, TP）等，还可以为5G，如，新空口（new radio, 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）、具有基站功能的路边单元（road side unit, RSU）等。

上述终端设备为接入上述通信系统，且具有无线收发功能的终端或可设置于该终端的芯片或芯片系统。该终端设备也可以称为接入终端、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、车载终端、具有终端功能的 RSU 等。本申请的终端设备还可以是作为一个或多个部件或者单元而内置于车辆的车载模块、车载模组、车载部件、车载芯片或者车载单元, 车辆通过内置的所述车载模块、车载模组、车载部件、车载芯片或者车载单元可以实施本申请提供的信道状态信息测量方法。

需要说明, 图 4 中, 网络设备和终端设备的角色可以是相对的, 例如, 图 4 中的终端设备 402d 可以被配置成移动基站, 对于通过终端设备 402d 接入到网络设备 (网络设备 401a 至网络设备 401c 中的任意一个) 的终端设备 402e 或终端设备 402f 来说, 终端设备 402d 是网络设备。对于网络设备 (网络设备 401a 至网络设备 401c 中的任意一个) 而言, 终端设备 402d 是终端设备。

本申请实施例中, 网络设备和终端设备都可以统一称为通信装置, 图 4 中的网络设备 401a 至网络设备 401c 可以称为具有网络设备功能的通信装置, 图 4 中的终端设备 402a 至终端设备 402f 可以称为具有终端设备功能的通信装置。

应理解, 图 4 仅为便于理解而示例的简化示意图, 该通信系统中还可以包括其他网络设备, 和/或, 其他终端设备, 图 4 中未予以画出。

可选的, 作为一种可能的部署形态, 如图 5 所示, 网络设备可以包括集中式单元 (central unit, CU) 和/或分布式单元 (distributed unit, DU)。进一步的, 网络设备还可以包括有源天线单元 (active antenna unit, AAU) (图 5 中未示出)。

其中, CU 可以通过中传 (F1) 接口与 DU 连接。CU 可以通过 NG 接口与核心网连接。

可选的, CU 可以实现网络设备的部分功能, DU 实现网络设备的另一部分功能。例如, CU 可以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 可以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) 层层和物理 (physical, PHY) 层的功能。需要说明的是, 这种协议层的划分仅仅是一种举例, 还可以在其它协议层划分。

可选的, AAU 可以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。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。因此在该架构下, 高层信令 (如 RRC 层信令) 也可以认为是由 DU 发送的, 或者, 由 DU 和 AAU 发送的。

可选的, 在图 5 所示的网络设备结构中, CU 产生的信令可以通过 DU 发送给终端设备, 或者终端设备产生的信令可以通过 DU 发送给 CU。DU 可以不对该信令进行解析而直接通过协议层封装而透传给终端设备或 CU。

在不同系统中, CU 或 DU 也可以有不同的名称, 但是本领域的技术人员可以理解其含义。例如, 在 ORAN 系统中, CU 也可以称为 O-CU (开放式 CU), DU 也可以称为 O-DU。为描述方便, 本申请中以 CU 和 DU 为例进行描述。本申请中的 CU 或 DU, 可以是软件模块、硬件模块、或者软件模块与硬件模块结合来实现。

需要说明的是, 本申请实施例提供的信道状态信息测量方法, 可以适用于图 4 所示的终端设备与网络设备之间, 具体实现可以参考下述方法实施例, 此处不再赘述。

应当指出的是, 本申请实施例中的方案还可以应用于其他通信系统中, 相应的名称也可以用其他通信系统中的对应功能的名称进行替代。

如图 6 所示, 网络设备中包括 RRC 信令交互模块 (图 6 中的 RRC)、MAC 信令交互模块 (图 6 中的 MAC)、和 PHY 信令及数据交互模块 (图 6 中的 PHY)。终端设备中包括 RRC 信令交互模块、MAC 信令交互模块、和 PHY 信令及数据交互模块。

网络设备与终端设备之间, 可以通过 RRC 信令交互模块交互 RRC 信令。

网络设备与终端设备之间, 可以通过 MAC 信令交互模块交互媒体接入控制-控制单元 (media access control-control element, MAC CE) 信令。

网络设备与终端设备之间, 可以通过 PHY 交互模块交互如下一项或多项: 上行控制信令、下行控制信令 (如 DCI)、上行数据、下行数据。

下面将结合图 7-图 9 对本申请实施例提供的方法进行具体阐述。

示例性地, 图 7 为本申请实施例提供的能力上报方法的流程示意图一。该能力上报方法可以适用于图 4 所示的网络设备与终端设备之间的通信。

如图 7 所示,该能力上报方法包括如下步骤:

S701,终端设备生成第一信息。

其中,第一信息包括终端设备的至少一个能力信息,能力信息用于指示终端设备支持的一个 PMI 的时域单元的个数。

在一些可能的实施例中,至少能力信息中的能力信息的数量根据终端设备支持的每种 PMI 的时域单元的个数的种类确定。

示例性地,至少一个能力信息中的能力信息的数量与终端设备支持的每种 PMI 的时域单元的个数的数量相同。在终端设备支持的 PMI 的时域单元的最大个数大于 1 的情况下,至少一个能力信息可以包括多个能力信息。例如,终端设备支持的 PMI 的时域单元的最大个数大于或等于 8,则 PMI 的时域单元的个数 1,2,4,8,各自对应一个能力信息。

示例性地,终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数可以是 1 个、2 个、4 个或 8 个。一种可能的设计方案中,每个能力信息均还可以用于指示如下项或多项:终端设备支持的一个 CSI-RS 资源的端口数量信息、终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息、终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息。

例如,能力信息还可以指示:终端设备支持的一个 CSI-RS 资源的端口数量信息、以及终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息。或者,能力信息还可以指示:终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息、以及终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息。或者,能力信息还可以指示:终端设备支持的一个 CSI-RS 资源的端口数量信息、以及终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息。

又例如,能力信息还可以指示终端设备支持的一个 CSI-RS 资源的端口数量信息,终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息、以及终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息。

可理解,在第一信息终端设备多个能力信息的情况下,其中,终端设备的每个能力信息中均可以指示终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、以及用于指示如下项或多项:终端设备支持的一个 CSI-RS 资源的端口数量信息、终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息、终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息;终端设备的不同能力信息中的信息可以不同。

需要说明的是,能力信息指示的终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息,或终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息,可以是针对一个 CSI 报告而言的,也可以是针对所有载波(component carrier, CC)而言的。

如此,网络设备可以获取终端设备的实际能力信息,并根据终端设备的实际能力信息为终端设备配置上报 CSI 报告的参数,如 CSI 报告对应的时域单元的个数,从而能够使得确定 CSI 报告时对终端设备的能力需求在终端设备的能力范围之内。

为便于理解,以下分情况进一步说明能力信息。

情况 1,终端设备的能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与如下项或多项的组合:终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

在情况 1 下,终端设备支持的一个 CSI-RS 资源的端口数量信息,可以通过终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量指示。终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息,可以通过终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量指示。终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息,可以通过终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数指示。

可理解,终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数,小于或等于终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量与终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量之积。

其中,终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数,可以是终端设备允许的所有待上报的 CSI 报告的 PMI 的时域单元总个数。示例性地,可以通过终端设备允许的所有待上报的 CSI 报告的 PMI 的时域单元总个数的最大值实现;或者,终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数,可以是终端设备允许的待上报的 CSI 报告中任一个 CSI 报告的 PMI 的时域单元的个数。示例性地,可以通过终端设备允许的待上报的 CSI 报告中任一个 CSI 报告的 PMI 的时域单元的最大个数实现。终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量,即对于所有 CSI-RS 资源中的任意一个 CSI-RS 资源而言,CSI-RS 资源中端口的数量。终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量可以通过终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的最大数量实现。

终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量,也就是终端设备允许的所有载波上的 CSI-RS 资源的总和。例如,假设终端设备工作的载波包括载波#0 至载波#2,终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资

源的数量是载波#0上CSI-RS资源数量、载波#1上CSI-RS资源数量与载波#2上CSI-RS资源数量的总和。终端设备支持的在所有载波上CSI-RS资源数量可以通过终端设备允许的所有载波上的CSI-RS资源的总和的最大值实现。终端设备支持的在所有载波上所有CSI-RS资源的端口总数，也就是终端设备允许的所有载波上所有CSI-RS资源的端口数量的总和。例如，假设终端设备工作的载波包括载波#0至载波#2。载波#0中包括3个CSI-RS资源，对应的端口数量依次为2个、2个、4个；载波#1中包括2个CSI-RS资源，对应的端口数量依次为2个、4个；载波#2中包括2个CSI-RS资源，对应的端口数量依次为2个、4个。终端设备支持的在所有载波上所有CSI-RS资源的端口总数，可以通过终端设备允许的所有载波上所有CSI-RS资源的端口的最大值实现。

可理解，本申请实施例中的载波，是指用于承载终端设备与网络设备之间交互的信息的载波。

一种可能的实现方案中，能力信息包括终端设备支持的PMI的时域单元的个数，终端设备支持的一个CSI-RS资源中端口的数量，终端设备支持的在所有载波上CSI-RS资源数量、以及终端设备支持的在所有载波上所有CSI-RS资源的端口总数的组合。此时，能力信息可以通过四元组实现，该四元组中包括的元素为终端设备支持的PMI的时域单元的个数、终端设备支持的一个CSI-RS资源中端口的数量、终端设备支持的在所有载波上CSI-RS资源数量、以及终端设备支持的在所有载波上所有CSI-RS资源的端口总数。

终端设备上能力信息的四元组的格式可以为{终端设备支持的PMI的时域单元的个数，终端设备支持的一个CSI-RS资源中端口的数量，终端设备支持的在所有载波上CSI-RS资源数量，终端设备支持的在所有载波上所有CSI-RS资源的端口总数}。

示例1.1，若终端设备支持的PMI的时域单元的个数包括1个，终端设备支持的一个CSI-RS资源中端口的数量为4个，终端设备支持的在所有载波上CSI-RS资源数量为2个，终端设备支持的在所有载波上所有CSI-RS资源的端口总数为32个，则终端设备上能力信息可以是{1, 4, 2, 32}。

示例1.2，若终端设备支持的PMI的时域单元的个数包括2个，终端设备支持的一个CSI-RS资源中端口的数量为8个，终端设备支持的在所有载波上CSI-RS资源数量为4个，终端设备支持的在所有载波上所有CSI-RS资源的端口总数为32个，则终端设备上能力信息可以是{2, 8, 4, 32}。

示例1.3，若终端设备支持的PMI的时域单元的个数包括4个，终端设备支持的一个CSI-RS资源中端口的数量为12个，终端设备支持的在所有载波上CSI-RS资源数量为2个，终端设备支持的在所有载波上所有CSI-RS资源的端口总数为20个，则终端设备上能力信息可以是{4, 12, 2, 20}。

示例1.4，若终端设备支持的PMI的时域单元的个数包括8个，终端设备支持的一个CSI-RS资源中端口的数量为4个，终端设备支持的在所有载波上CSI-RS资源数量为16个，终端设备支持的在所有载波上所有CSI-RS资源的端口总数为64个，则终端设备上能力信息可以是{8, 4, 16, 64}。可理解，第一信息中能力信息可以为多个，此时，终端设备上能力信息可以是多个组合，如四元组。例如，假设终端设备支持的PMI的时域单元的个数是1个、2个、4个和8个，对应的四元组依次对应示例1.1至示例1.4中的四元组，那么终端设备上能力信息包括示例1.1至示例1.3中的所有四元组，即{1, 4, 2, 32}，{2, 8, 4, 32}，{4, 12, 2, 20}和{8, 4, 16, 64}。

如此，可以在上报的CSI报告为多个的情况下，将多个CSI报告上报对终端设备的能力需求与终端设备的实际能力进行匹配，从而进一步提高CSI报告上报的有效性。

情况2，能力信息可以包括终端设备支持的PMI的时域单元的个数与如下一项或多项的组合：终端设备支持的一个CSI报告对应的一个CSI-RS资源的端口的数量、终端设备支持的一个CSI报告对应的CSI-RS资源数量、终端设备支持的一个CSI报告对应的所有CSI-RS资源的端口总数。

在情况2下，终端设备支持的一个CSI-RS资源的端口数量信息，通过终端设备支持的一个CSI报告对应的一个CSI-RS资源的端口的数量指示。终端设备支持的CSI-RS资源数量信息，通过终端设备支持的一个CSI报告对应的CSI-RS资源数量指示。终端设备支持的CSI-RS资源的端口总数信息，通过终端设备支持的一个CSI报告对应的所有CSI-RS资源的端口总数指示。

终端设备支持的PMI的时域单元的个数，可以是终端设备允许的一个CSI报告的时域单元的个数，可以通过终端设备允许的一个CSI报告的时域单元的个数的最大值实现。终端设备支持的一个CSI报告对应的一个CSI-RS资源的端口的数量，可以是一个CSI报告对应的所有CSI-RS资源中，任意一个CSI-RS资源的端口的数量。终端设备支持的一个CSI报告对应的一个CSI-RS资源的端口的数量，可以通过终端设备支持的一个CSI报告对应的一个CSI-RS资源的端口的最大值实现。终端设备支持的一个CSI报告对

应的 CSI-RS 资源的数量，可以通过终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的最大值实现。终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数，可以通过终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数的最大值实现。

一种可能的设计方案中，能力信息包括：终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源的端口的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、以及终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数的组合。此时，能力信息可以通过四元组实现，该四元组中包括的元素为终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源的端口的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、以及终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。例如，能力信息的四元组的格式可以为{终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数，终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源的端口的数量，终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量，终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数}。

关于四元组的实现原理可以参考上述示例 1.1 至示例 1.3 的相关介绍，此处不再赘述。

可理解，情况 1 和情况 2 中的四元组仅用于举例说明，实际实施中，四元组还可以为其他结构，此处不再赘述。

情况 3，能力信息可以包括：终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与终端设备支持的第一组合的对应关系，以下称为第一对应关系。其中，第一组合可以包括如下一项或多项：终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

在情况 3 下，终端设备支持的一个 CSI-RS 资源的端口数量信息、终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息、终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息的实现原理均可以参考情况 1 的相关介绍，此处不再赘述。

在此情况下，可以理解为针对如下一项或多项分别上报一个三元组：不同取值、不同取值集合、不同范围的终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数。可理解，终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数的不同取值，可以对应相同的第一组合，或者，终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数的不同取值，可以对应不同的第一组合。如此，可以降低第一信息的信息量，从而降低资源开销。此外，同一个终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数可以对应多个不同的第一组合。其中，该三元组的元素包括如下一项或多项：终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。例如，该三元组的结构可以为{终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量，终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量，终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数}。以下举例说明第一组合与 PMI 的时域单元的个数之间的对应关系，其中，PMI 的时域单元的个数为 N_4 。

例如，终端设备可以针对不同取值范围的 N_4 分别上报第一组合。例如，对于 $N_4=1$ 可以上报一个第一组合，对于 $N_4>1$ ，可以上报一个第一组合。

又如，终端设备可以针对 N_4 取值集合分别上报一组第一组合。例如 $N_4=1,2,4,8$ 时。终端设备针对 $N_4=1$ ， $N_4=\{2,4\}$ ， $N_4=8$ 分别上报一组第一组合。

再如，终端设备针对 $N_4=1$ ，可以上报多个不同的第一组合。

可理解，情况 3 中，终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数的每个取值与针对 N_4 的一些取值或取值集合，终端设备也可以不上报一个第一组合。例如对于时域单元的个数为 8 个，终端设备可以不上报第一组合，在此情况下，第一信息隐式指示终端设备不支持的 PMI 的时域单元的个数为 8 个。

如此，可以在上报的 CSI 报告为多个的情况下，将多个 CSI 报告上报对终端设备的能力需求与终端设备的实际能力进行匹配，从而进一步提高 CSI 报告上报的有效性。

情况 4，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与终端设备支持的第二组合的对应关系，以下称为第二对应关系。其中，第二组合可以包括如下一项或多项：终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

在情况 4 下，终端设备支持的一个 CSI-RS 资源的端口数量信息、终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息、以及终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息的实现原理均可以参考上述情况 2 中的相关介绍，

此处不再赘述。

在此情况下，可以理解为针对如下一项或多项分别上报一个三元组：不同取值、不同取值集合、不同范围的终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数。可理解，终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数的不同取值，可以对应相同的第二组合，或者，终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数的不同取值，可以对应不同的第二组合。其中，该三元组的元素包括：终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、以及终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。例如，该三元组的结构可以为{终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量，终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量，终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数}。

关于情况 4 中能力信息的实现原理可以参考情况 3 的相关介绍，其区别在于，情况 4 中上报的具体内容为：终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、以及终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数，此处不再赘述。

情况 5，能力信息可以包括第二信息与第三组合的对应关系。其中，第二信息与终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息相关。频域信息用于指示承载 CQI 的子带上承载 PMI 的子带数量。第三组合可以包括如下一项或多项：终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的在所有载波上的 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

在情况 5 下，终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、终端设备支持的一个 CSI-RS 资源的端口数量信息、终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息、以及终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息的实现原理可以参考情况 1 中的相关介绍，此处不再赘述。

示例性地，第二信息与终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息相关可以包括：终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与承载 CQI 的子带上承载 PMI 的子带数量的乘积。

关于第三组合的实现原理可以参考上述第一组合的实现原理，此处不再赘述。

情况 6，能力信息可以包括第二信息与第四组合的对应关系。其中，第二信息可以用于指示：终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息。频域信息用于指示承载 CQI 的子带上承载 PMI 的子带数量。第四组合可以包括如下一项或多项：终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

在情况 6 下，终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、终端设备支持的一个 CSI-RS 资源的端口数量信息、终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息、以及终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息的实现原理均可以参考上述情况 2 中的相关介绍，此处不再赘述。

关于第四组合的实现原理可以参考上述第二组合的实现原理，此处不再赘述。

情况 7，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数、以及终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量或终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量。

在情况 7 中，终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、终端设备支持的一个 CSI-RS 资源的端口数量信息、以及终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息可以参考情况 2 中的相关介绍，终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息，可以参考情况 1 中的相关介绍，此处不再赘述。

示例性地，能力信息的结构可以为{{终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数，终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量，终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量}，终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数}。

可理解，能力信息中还可以包括：所有载波上所有 CSI-RS 资源的总数量。

情况 8，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、以及终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、或终端设备支持的所有 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的端口总数。

在情况 8 中，终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、以及终端设备支持的号 CSI-RS 资源的端口数量信息可以参考情况 2 的相关介绍。终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息、以及终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息可以参考情况 1 的相关介绍，此处不再赘述。

示例性地,能力信息结构可以为{{终端设备支持的PMI的时域单元的个数,终端设备支持的一个CSI报告对应的一个CSI-RS资源中端口的数量},终端设备支持的在所有载波上CSI-RS资源的数量,终端设备支持的所有CSI报告对应的CSI-RS资源的端口总数}。

可理解,能力信息用于指示如下一项或两项的情况下,能力信息的实现原理与上述情况1至情况8中的原理类似,此处不再赘述:终端设备支持的一个CSI-RS资源的端口数量信息,终端设备支持的CSI-RS资源的数量信息,终端设备支持的CSI-RS资源的端口总数信息。

此外,能力信息为多个时,多个能力信息可以包括上述情况1至情况8中的多种能力信息,或者包括同一情况中的多个不同的能力信息,只要符合逻辑即可,此处不再赘述。

S702,终端设备向网络设备发送第一信息。相应地,网络设备接收来自终端设备的第一信息。

示例性地,第一信息可以承载于PUSCH或PUCCH中。

S703,网络设备根据第一信息确定第三信息。也就是说,第三信息是根据第一信息得到的。

其中,第三信息用于指示待上报的至少一个CSI报告中一个CSI报告对应的时域单元的个数,且至少一个CSI报告中一个CSI报告对应的时域单元的个数为至少一种PMI的时域单元的个数。

至少一种PMI的时域单元的个数即至少一个能力信息中每个能力信息指示的PMI的时域单元的个数。示例性地,至少一种PMI的时域单元的个数中PMI的时域单元的个数的种类与至少一个能力信息中能力信息的数量相同。第三信息用于指示待上报的至少一个CSI报告中一个CSI报告对应的时域单元的个数,也就是至少一个CSI报告中,每个CSI报告对应的时域单元的个数。

至少一个CSI报告,也就是一个或多个CSI报告。例如,CSI报告可以是已经激活的CSI-RS端口或者CSI-RS资源对应的CSI报告。

已经激活的CSI-RS端口或者CSI-RS资源对应的CSI-RS可以是非周期、半持续或周期的。

例如,对于非周期的CSI-RS,对应的CSI-RS端口或者CSI-RS资源的激活时间从触发CSI报告上报的PDCCH的结束时刻开始,到承载该非周期CSI-RS对应的CSI报告的PUSCH的结束时刻结束。

例如,对于半持续的CSI-RS,对应的CSI-RS端口或者CSI-RS资源的激活时间从激活该CSI-RS命令的结束时刻开始,到去激活该半持续CSI-RS命令的结束时刻结束。

例如,对于周期的CSI-RS,对应的CSI-RS端口或者CSI-RS资源的激活时间从该周期CSI-RS由高层信令配置开始,到该周期CSI-RS配置释放结束。

需要说明,上述CSI-RS资源的激活时间仅用于举例,实际实施中,还可以有其他的实现方式。例如,对于半持续CSI-RS,CSI-RS资源的激活时间可以与周期的CSI-RS中类似,此处不再赘述。

至少一个CSI报告中一个CSI报告对应的时域单元的个数为终端设备支持的PMI的时域单元的个数,也就是至少一个CSI报告中一个CSI报告对应的时域单元的个数,均小于或等于终端设备支持的PMI的时域单元的个数。

假设终端设备支持的PMI的时域单元的个数为4个,假设所有待上报至少一个CSI报告包括CSI报告#0和CSI报告#1,则CSI报告#0对应的时域单元的个数和CSI报告#1对应的时域单元的个数之和小于或等于4。

可理解,CSI报告对应的时域单元的个数,即上报该CSI报告的PMI的时域单元的个数。

一些可能的设计方案中,第三信息还用于指示如下一项或多项:至少一个CSI报告中每个CSI报告对应的每个CSI-RS资源的端口数量、至少一个的CSI报告中每个CSI报告对应的CSI-RS资源的数量。

此时,至少一个CSI报告对应的每个CSI-RS资源的端口数量与终端设备支持的一个CSI-RS资源的端口数量信息相关;至少一个CSI报告对应的CSI-RS资源的数量与终端设备支持的CSI-RS资源的数量信息相关;至少一个CSI报告各自对应的CSI-RS资源的所有端口数量与终端设备支持的CSI-RS资源的端口总数信息相关。也就是说,第三信息满足能力信息,即第三信息满足终端设备的能力。

为便于理解,以下结合能力信息的不同情况说明第三信息满足能力信息。

在能力信息如情况1,且终端设备支持的PMI的时域单元的个数是终端设备允许的所有待上报的CSI报告的PMI的时域单元总个数的情况下,待上报的至少一个CSI报告中一个CSI报告对应的时域单元的个数,小于或等于终端设备支持的PMI的时域单元的个数;且至少一个CSI报告中每个CSI报告对应的每个CSI-RS资源的端口数量,均小于或等于终端设备支持的一个CSI-RS资源中端口的数量;且至少一个的CSI报告中每个CSI报告对应的CSI-RS资源的数量的总和,小于或等于终端设备支持的在所有载波上CSI-RS资源的数量;且至少一个CSI报告中每个CSI报告对应的所有CSI-RS资源的端口的总和,小于或

等于终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数的组合。以下结合 CSI 报告进一步说明。

假设待上报的至少一个 CSI 报告包括 CSI 报告#0 和 CSI 报告#1 共 2 个 CSI 报告，能力信息为示例 1.3 中所示，即{8, 4, 16, 64}。那么，CSI 报告#0 对应的时域单元的个数和 CSI 报告#1 对应的时域单元的个数之和小于或等于 8；CSI 报告#0 对应的 CSI-RS 资源的数量和 CSI 报告#1 对应的 CSI-RS 资源的数量之和，小于或等于 4；CSI 报告#0 对应的每个 CSI-RS 资源的数量的端口数量，小于或等于 16；CSI 报告#1 对应的每个 CSI-RS 资源的端口数量，小于或等于 16；CSI 报告#0 对应的所有 CSI-RS 资源的数量的端口数量与 CSI 报告#1 对应的所有 CSI-RS 资源的端口数量之和小于或等于 64。例如，第三信息中，CSI 报告#0 对应的时域单元的个数为 2 个，CSI 报告#0 对应的 CSI-RS 资源的数量为 4 个，且这 4 个 CSI-RS 资源的端口数分别为 4、4、4、4；CSI 报告#1 对应的时域单元的个数为 2 个，CSI 报告#1 对应的 CSI-RS 资源为 8 个，这 8 个 CSI-RS 资源的端口数分别为 2、2、2、2、2、2、2、2，第三信息配置的 PMI 的时域单元的总数为 4 个，小于 8 个；所有 CSI 报告的资源中，一个 CSI-RS 资源的端口数的最大个数为 4 个，等于 4 个；CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量为 12 个小于 16 个；所有 CSI 报告的端口数为 32 个，小于 64 个，由此可见，这时终端设备的第三信息配置参数满足终端设备的能力。

在能力信息如情况 1，且终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数，可以是终端设备允许的待上报的 CSI 报告中任一个 CSI 报告的 PMI 的时域单元的个数的情况下，S703 的实现原理与能力信息如情况 1，且终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数是终端设备允许的所有待上报的 CSI 报告的 PMI 的时域单元总个数的情况下类似，其区别在于，待上报的至少一个 CSI 报告中每个 CSI 报告各自对应的时域单元的个数，均小于或等于终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数。终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数为 8 个，假设待上报的至少一个 CSI 报告包括 CSI 报告#0 和 CSI 报告#1 共 2 个 CSI 报告，能力信息的四元组为{8, 4, 16, 64}。那么，CSI 报告#0 对应的时域单元的个数和 CSI 报告#1 对应的时域单元的个数均小于或等于 8；CSI 报告#1 对应的每个 CSI-RS 资源的端口数量，小于或等于 8 个。

能力信息包括更少的信息的情况下，S703 的实现原理与上述情况 1 中的类似；在情况 2-情况下 8 中的任一情况下 S703 的实现原理，均可以参考情况 1 时，S703 的实现原理，此处不再赘述。

可理解，当第一信息中能力信息有多个的情况下，第三信息满足第一信息中的任一个能力信息即可，此处不再赘述。

本申请实施例中，网络设备可以触发 CSI 报告的上报，在此情况下，图 7 所提供的方法还可以包括：S704。

S704，网络设备向终端设备发送第三信息。相应地，终端设备接收来自网络设备的第三信息。

其中，第三信息可以承载于如下一项或多项中：RRC 信令、MAC CE、DCI。

示例性地，在周期性上报 CSI 的情况下，第三信息可以是 RRC 信令；或者，在半持续上报 CSI 的情况下，第三信息可以是 MAC CE 或者 DCI；在非周期上报 CSI 的情况下，第三信息可以是 DCI。

其中，S703 和 S704 可以理解为，网络设备根据第一信息向终端设备发送第三信息。

S705，终端设备发送 CSI 报告。相应地，网络设备接收来自终端设备的 CSI 报告。

可理解，对于网络设备而言，CSI 报告由终端设备根据第三信息发送。

基于上述图 7 所提供的方法，网络设备可以接收第一信息并根据终端设备的能力，如上述的第一信息指示的至少一个能力信息，获知终端设备的实际支持的时域单元的个数，并根据终端设备的实际支持的时域单元的个数为终端设备配置上报 CSI 报告的参数，如 CSI 报告对应的时域单元的个数，也如上述的第三信息，从而能够使得确定 CSI 报告时对终端设备的能力需求在终端设备的支持的时域单元的个数之内，从而提高 CSI 报告上报的有效性。

一些可能的实施例中，基于 Type II 的多普勒码本的 CSI 报告由 DCI 触发，此时，终端设备需要足够的时间来估计和计算 CSI，从而得到 CSI 报告。因此，DCI 的结束时刻与 CSI 报告的起始时刻之间需要预留足够的时间，测量 CSI-RS 的结束时刻与 CSI 报告的起始时刻之间需要预留足够的时间。基于此，本申请的一种可能的实施例提供了一种信道测量方法，如图 8 所示，该信道测量方法包括：

S801，网络设备向终端设备发送第四信息。相应地，终端设备接收来自网络设备的第四信息。

其中，第四信息用于触发终端设备上报 CSI 报告、以及指示获取 CSI 报告的起始时刻。接收第四信息的结束时刻和上报 CSI 报告的起始时刻之间的时间长度为第一时间长度。接收用于计算 CSI 报告所使用的 CSI-RS 资源的结束时刻和上报 CSI 报告的起始时刻之间的时间长度为第二时间长度。第一时间长度和第二时间长度中的至少一个与 CSI 报告对应的时域单元的个数和/或 CSI-RS 测量次数相关。第二时间长度小

于第一时间长度。

一种可能的设计方案中，接收用于计算 CSI 报告所使用的 CSI-RS 资源的结束时刻和上报 CSI 报告的起始时刻之间的时间长度，可以是实际用于计算 CSI 报告所使用的 CSI-RS 资源的结束时刻到用于承载 CSI 报告的上行数据信道的起始时刻之间的时间长度的最小值。示例性地，第二时间长度可以表示从实际用于计算 CSI 报告所使用的 CSI-RS 资源的最后一个符号到用于承载 CSI 报告的上行数据信道的第一个符号之间的最小符号个数。

第二时间长度与 CSI 报告对应的时域单元的个数和/或 CSI-RS 测量次数相关，也就是说，第二时间长度可以根据与 CSI 报告对应的时域单元的个数和/或 CSI-RS 测量次数确定，此处不再赘述。

示例性地，CSI-RS 测量次数可以是网络设备预先为终端设备配置的多种 CSI-RS 测量次数中的任意一种 CSI-RS 测量次数。

可选地，本申请实施例中，CSI-RS 测量次数可以是网络设备预先为终端设备配置的多种 CSI-RS 测量次数中最小的 CSI-RS 测量次数；或者，CSI-RS 测量次数可以是协议约定的多种 CSI-RS 测量次数中最小的 CSI-RS 测量次数。第一时间长度与第二时间长度满足如下公式 (1) 所示的关系：

$$Z2 = Z2' + K1; \quad (1)$$

其中， $Z2$ 为第一时间长度， $Z2'$ 为第二时间长度， $K1$ 为常数，或者 $K1$ 与 CSI-RS 测量次数相关。

可选地， $K1$ 与 CSI-RS 测量次数相关可以包括： $K1$ 与 CSI-RS 测量次数正相关。

如此，在不同的时域单元配置下终端设备的 CSI 计算复杂度不同，配置不同的第二时间长度可以根据不同的计算复杂度给终端设备预留足够的计算时间。

进一步地， $K1$ 满足如下公式 (2) 所示的关系：

$$K1 = a(Ks - 1) + b; \quad (2)$$

其中， a 为常数，或者 a 为与相邻两次 CSI-RS 测量间隔相关的参数， b 为常数，且 $a > 0$ ， $b \geq 0$ ， Ks 为 CSI-RS 测量次数。在此情况下，由于 $K1$ 与相邻两次 CSI-RS 测量间隔相关， $Z2$ 与 $K1$ 正相关，由此可以得出， $Z2$ 与相邻两次 CSI-RS 测量间隔正相关。

需要说明的是，在 $K1$ 为常数的情况下， $K1$ 与子载波间隔对应，或者说 $K1$ 与 μ 对应。示例性地，不同的子载波间隔对应的 $K1$ 不同，或者不同的 μ 对应的 $K1$ 不同。

可理解， $Z2'$ 对应与子载波间隔对应，或者说 $Z2'$ 与 μ 对应。示例性地，不同的子载波间隔对应的 $Z2'$ 不同，或者不同的 μ 对应的 $Z2'$ 不同。

一种可能的设计方案中，第二时间长度，与 CSI 报告对应的时域单元的个数相关，可以包括：第二时间长度与时域单元的个数正相关。

示例性地，第二时间长度 $Z2'$ 满足如下公式 (3) 所示的关系：

$$Z2' = f1(N4); \quad (3)$$

其中， $f1(N4)$ 为与 $N4$ 相关的函数，对于 $N4$ 不同的取值 X 和 Y ，若 X 和 Y 满足如下关系 $X \geq Y$ ，则 $f1(X) \geq f1(Y)$ 。例如，第二时间长度可以满足如下公式 (4) 所示的关系：

$$Z2' = K2 * N4 + m; \quad (4)$$

其中， $K2$ 为与 m 、以及 $N4$ 无关的常数，且 $K2 > 0$ 。 m 为常数，如 m 可以为 0。

另一种可能的设计方案中，对于时域单元的个数的取值划分 N 个集合， N 个集合中的第 n 个集合中所有时域单元的个数的取值均大于或等于第 $n-1$ 个集合中时域单元的个数的取值。不同时域单元的个数对应的第二时间长度相同。也就是说，第二时间长度是与 $N4$ 相关的分段函数。

示例性地，第二时间长度可以满足如下公式 (5) 所示的关系：

$$Z2' = K2 * f2(N4) + X; \quad (5)$$

其中， $f2(N4)$ 为基于 $N4$ 的分段函数， X 为常数。

其中，可选地， $K2$ 与 CSI-RS 测量次数相关可以包括： $K2$ 与 CSI-RS 测量次数正相关。

进一步地， $K2$ 满足如下公式 (6) 所示的关系：

$$K2 = a1(Ks - 1) + b1; \quad (6)$$

其中， $a1$ 、 $b1$ 均为常数，且 $a1 > 0$ ， $b1 \geq 0$ ， Ks 为 CSI-RS 测量次数。

如此，可以使多个时域单元的个数的取值对应的相同时间长度，从而可以降低网络设备的调度复杂度。

一种可能的设计方案中，在 $f(L, N4)$ 小于或等于第一阈值的情况下，第二时间长度满足如下公式 (7)

所示的关系：

$$Z2' = K3 * \alpha_\mu; \quad (7)$$

在 $f(L, N4)$ 大于第一阈值的情况下，第二时间长度满足如下公式（8）所示的关系：

$$Z2' = K4 * \alpha_\mu; \quad (8)$$

其中， L 为空域基底的数量， $N4$ 为时域单元的个数， $f(L, N4)$ 为与 L 、 $N4$ 相关的函数， α_μ 为大于 0 的常数。 $K3$ 和 $K4$ 均为常数。或者， $K3$ 与 CSI-RS 测量次数相关，且 $K4$ 与 CSI-RS 测量次数相关。

在 $K3$ 与 CSI-RS 测量次数相关，且 $K4$ 与 CSI-RS 测量次数相关的情况下，可以使得第二时间长度与 CSI-RS 测量次数匹配，如此，可以预留足够的时间用于 CSI 计算。

可选地， $f(L, N4)$ 为空域基底的数量与时域单元的个数的乘积的 M 倍。也就是说， $f(L, N4)$ 满足如下公式（9）所示的关系：

$$f(L, N4) = N4 * M * L; \quad (9)$$

其中， M 为大于或等于 1 的整数。

示例性地， M 可以为 1 或 2。

可选地， $K3$ 与 CSI-RS 测量次数正相关，且 $K4$ 与 CSI-RS 测量次数正相关。

例如， $K3$ 可以满足如下公式（10）所示的关系：

$$K3 = cKs + d; \quad (10)$$

$K4$ 可以满足如下公式（11）所示的关系：

$$K4 = eKs + f; \quad (11)$$

其中， c 、 d 、 e 均为常数，且 $c > 0$ ， $d \geq 0$ ， $d > 0$ ， $e \geq 0$ ， $K4 > K3 > 0$ 。

可选地，第二时间长度还与相邻两次 CSI-RS 测量间隔相关。

示例性地，第二时间长度与相邻两次 CSI-RS 测量间隔成反比。

例如， $f3(m1)$ 满足如下公式（12）所示的关系：

$$f3(m1) = (r_1 - m1)s_1 + p_1; \quad (12)$$

或者， $f3(m1)$ 满足如下公式（13）所示的关系：

$$f3(m1) = (r_1 - m1)^2 s_1 + p_1; \quad (13)$$

其中， $m1$ 为相邻两次 CSI-RS 测量间隔， r_1 ， s_1 ， p_1 的取值为常数，且 $r_1 > 0$ ， $p_1 \geq 0$ ， $s_1 > 0$ 。相邻两次 CSI-RS 测量，是指针对一个 CSI 报告而言，这两次 CSI-RS 之间不存在针对该 CSI 报告的其他 CSI-RS 测量。

进一步地， $f3(m1)$ 满足如下公式（14）所示的关系：

$$f3(m1) = \begin{cases} (r_1 - m1)s_1 + p_1, & r_1 > m1, \\ s_2, & r_1 \leq m1 \end{cases}; \quad (14)$$

或者， $f3(m1)$ 满足如下公式（15）所示的关系：

$$f3(m1) = \begin{cases} (r_1 - m1)^2 s_1 + p_1, & r_1 > m1, \\ s_2, & r_1 \leq m1 \end{cases}, \text{ 其中, } s_2 > 0; \quad (15)$$

进一步地， s_1 的取值为正整数，例如 4，5 等， s_2 的取值为正整数且大于等于 s_1 。 r_1 的取值为正整数。这两个公式的含义是指，当发送时刻的间隔小于 r_1 时， $f3(m1)$ 的取值与 $m1$ 成反比；而当发送时刻的间隔 $m1$ 大于或等于某个预定义的正整数 r_1 时，终端设备在间隔 $m1$ 内即可完成 CSI 的计算，则 $f3(m1)$ 的取值不再随 $m1$ 变化，而是取固定值 s_2 。

可见，确定 $n_{CSI-ref}$ 的取值与相邻两次 CSI-RS 测量间隔成反比，也即目标 CSI 资源的时域位置随着 m 的减小而更多地提前于 CSI 上报的时域位置，使得终端设备在 CSI-RS 的测量时刻之间的间隔减小的情况下，增加预留的 CSI 测量结果计算时间，使得在相邻两个 CSI-RS 由于时间间隔小不能完成的单个 CSI 反馈量计算的前提下，在预留的 CSI 测量结果计算时间内能够进一步完成计算，有效利用终端设备的资源，进而提升了终端设备的通信性能。

另一种可能的设计方案中，第二时间长度为常数，且第二时间长度与子载波间隔对应。

需要说明，不同的子载波间隔对应的第一时间长度不同，或者不同的 μ 对应的第一时间长度不同。不同的子载波间隔对应的第二时间长度不同，或者不同的 μ 对应的第二时间长度不同。

S802，网络设备向终端设备发送 CSI-RS。相应地，终端设备接收来自网络设备的 CSI-RS。

其中, CSI-RS 位于目标参考资源之前, 且目标参考资源根据上报 CSI 报告的起始时刻和第二时间长度确定。

示例性地, 目标参考资源的时域位置可以按照如下方式确定:

假设 CSI 报告使用的上行资源对应的时域位置为 n' , 这个 CSI 报告的参考资源的时域位置为 $n-n_{ref}$, 其中, n 满足如下公式 (16) 所示的关系:

$$n = \left\lfloor n' \cdot \frac{2^{\mu_{DL}}}{2^{\mu_{UL}}} \right\rfloor; \quad (16)$$

其中, μ_{DL} 和 μ_{UL} 分别由网络侧配置的参数集 (Numerology) 确定, 表示上下行子载波间隔配置参数, 例如下行子载波间隔为 15kHz 的话, 那么 $\mu_{DL}=0$; 若为 30kHz, 那么 $\mu_{DL}=1$; 若为 60kHz, 那么 $\mu_{DL}=2$; 若为 120kHz, 那么 $\mu_{DL}=3$ 。

对于非周期 CSI 报告, 当终端设备被触发上报的非周期 CSI 报告与触发该非周期 CSI 报告的 DCI 在同一个 slot 时, 那么 n_{ref} 是使得参考资源与 DCI 在同一个时隙 (slot) 内; 对于其他情况, 如被触发上报的非周期 CSI 上报与触发该非周期 CSI 上报的 DCI 不在同一个时隙时, n_{ref} 为大于或等于 $\lceil Z_2'/N_{symbol}^{slot} \rceil$ 的最小整数, 如此, 便可以在 CSI-RS 测量完成之后, 预留足够的时间用于 CSI 计算, 便以提高上报的 CSI 报告的有效性。 N_{symbol}^{slot} 为 1 个时隙内的符号数目。

S803, 终端设备向网络设备发送 CSI 报告。

关于 S803 的实现原理, 可以参考已有技术, 此处不再赘述。

基于图 8 所提供的方法, 终端设备可以接收来自网络设备的第四信息, 并向网络设备发送根据第四信息得到的 CSI 报告, 其中, 第四信息用于触发终端设备上报信道状态信息 CSI 报告、以及指示 CSI 报告的起始时刻。第四信息的结束时刻和 CSI 报告的起始时刻之间的第一时间长度, 与 CSI 报告对应的时域单元的个数和/或 CSI-RS 测量次数相关。和/或目标参考资源和 CSI 报告的起始时刻之间的第二时间长度, 与 CSI 报告对应的时域单元的个数和/或 CSI-RS 测量次数相关, 如此, 根据网络设备指示第四信息发送 CSI 报告, 其中, 针对终端设备的第一时间长度和/或第二时间长度由网络设备根据 CSI 报告对应的时域单元的个数指示, 可以使终端设备具有足够的时间计算 CSI 报告, 从而实现 CSI 计算时延与终端设备的能力的匹配, 从而提高 CSI 报告上报的有效性。

一些可能的实施例中, 当网络设备触发终端设备进行基于 Type II Doppler 码本的 PMI 估计从而上报 CSI 报告的情况下, 终端设备可以结合自身空闲的 CSI 处理单元 (CSI processing unit, CPU) 以及至少上报 PMI 的时域单元的个数, 上报 CSI 报告。

以下结合图 9 所示的信道测量方法进行详细说明。

如图 9 所示, 该信道测量方法, 包括:

S901, 网络设备向终端设备发送第五信息。相应地, 终端设备接收来自网络设备的第五信息。

其中, 第五信息用于触发终端设备上报目标 CSI 报告、以及指示目标 CSI 报告占用的 CPU 的数量。CPU 的数量与 CSI-RS 测量次数和/或目标 CSI 报告的 PMI 的时域单元的个数相关。

一种可能的设计方案中, CSI-RS 测量次数根据目标 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源集中的 CSI-RS 资源的数量确定, 或者, CSI-RS 测量次数根据目标 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源集中 1 个 CSI-RS 资源的测量次数确定。

示例性地, CSI-RS 测量次数根据目标 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源集中的 CSI-RS 资源的数量确定, 可以包括: CSI-RS 测量次数等于目标 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源集中的 CSI-RS 资源的数量。CSI-RS 测量次数根据目标 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源集中 1 个 CSI-RS 资源的测量次数确定, 包括: CSI-RS 测量次数等于目标 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源集中 1 个 CSI-RS 资源的测量次数。

目标 CSI 报告占用的 CPU 的数量与 CSI-RS 测量次数和/或终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数相关, 可以是目标 CSI 报告占用的 CPU 的数量与 CSI-RS 测量次数相关; 或者, 可以是目标 CSI 报告占用的 CPU 的数量与终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数相关, 如终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数相等; 或者, 可以是目标 CSI 报告占用的 CPU 的数量与 CSI-RS 测量次数和终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数相关, 如目标 CSI 报告占用的 CPU 的数量为 $K_s * N_4 + X_0$ 个。其中, K_s 为 CSI-RS 测量次数, N_4 为终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数相关。

其中, X_0 为常数。

或者, X_0 也可以是终端设备的 CPU 占用相关的能力信息。示例性地, X_0 可以是完成 CSI 计算预留的时间长度。

一种可能的设计方案中, CPU 的占用个数 N 满足如下公式 (17) 所示的关系:

$$N = f4(Ks) + f5(N4); \quad (17)$$

其中, $f5(N4)$ 为与 $N4$ 相关的函数, $f4(Ks)$ 的取值与 Ks 的取值或者 Ks 的取值集合中 Ks 的取值有关, 且满足 Ks 取值或者 Ks 取值集合中 Ks 取值越大, $f4(Ks)$ 越大。也就是说, $f4(Ks)$ 为与 Ks 正相关的函数。 $f5(N4)$ 取值与 $N4$ 的取值或者 $N4$ 的取值集合中 $N4$ 的取值有关, 且满足 $N4$ 取值或者 $N4$ 的取值集合中 $N4$ 取值越大, $f5(N4)$ 越大。

示例性地, $f4(Ks)$ 可以与终端设备的能力, 如运算能力相关。例如, $f4(Ks)$ 满足如下公式 (18) 所示的关系:

$$f4(Ks) = a3 * Ks + b3; \quad (18)$$

其中, $a3$ 与每次 CSI-RS 测量占用的 CPU 的数量对应, $b3$ 与多次 CSI-RS 测量占用的 CPU 数量对应。终端设备的运算能力越大, $a3$ 越小。终端设备的运算能力越大, $b3$ 越小。终端设备的运算能力越小, $a3$ 越大。终端设备的运算能力越小, $b3$ 越大。

示例性地, $f5(N4)$ 可以与终端设备的能力, 如运算能力相关。例如, $f5(N4)$ 满足如下公式 (19) 所示的关系:

$$f5(N4) = a4 * N4 + b4; \quad (19)$$

其中, $a4$ 与一个时域单元的 PMI 计算占用的 CPU 对应, $b4$ 与多个时域单元的 PMI 计算占用的 CPU 对应。终端设备的运算能力越大, $a4$ 越小。终端设备的运算能力越大, $b4$ 越小。终端设备的运算能力越小, $a4$ 越大。终端设备的运算能力越小, $b4$ 越大。

一种可能的设计方案中, CPU 的占用个数 N 满足如下公式 (20) 关系:

$$N = X1 + f6(N4); \quad (20)$$

其中, $X1$ 为常数, 可选地, $X1$ 取值可以与最大的 Ks 相关。最大的 Ks 是网络设备为终端设备配置的 Ks 中的最大值。

示例性地, $f6(N4)$ 可以是根据终端设备上报的能力信息确定。例如, $f6(N4)$ 满足如下公式 (21) 所示的关系:

$$f6(N4) = a5 * N4 + b5; \quad (21)$$

其中, $a5$ 与一个时域单元的 PMI 计算占用的 CPU 对应, $b5$ 与多个时域单元的 PMI 计算占用的 CPU 对应。 $a5$ 的实现原理可以参考 $a4$ 的相关介绍, $b5$ 的实现原理可以参考 $b4$ 的相关介绍, 此处不再赘述。 $X1$ 和 $b5$ 可以由终端设备上报。可选地, 终端设备可以单独上报 $X1$ 和 $b5$, 即上报的信息包括 $X1$, 也包括 $b5$ 。或者, 终端设备可以联合上报 $X1$ 和 $b5$ 。联合上报是指上报的信息包括 $X1$ 和 $b5$ 的组合对应的一个值, 如 $X1$ 和 $b5$ 之和。

$f6(N4)$ 的实现原理可以参考 $f5(N4)$ 的实现原理, 此处不再赘述。

一种可能的设计方案中, CPU 的占用个数 N 满足如下公式 (22) 关系:

$$N = f7(Ks) + X2; \quad (22)$$

其中, 此处不再赘述。 $X2$ 为常数, 可选地, $X2$ 取值可以与最大的 $N4$ 相关。最大的 $N4$ 是网络设备为终端设备配置的 $N4$ 中的最大值。

示例性地, $f7(Ks)$ 可以与终端设备的能力, 如运算能力相关。例如, $f7(Ks)$ 满足如下公式 (23) 所示的关系:

$$f7(Ks) = a6 * Ks + b6; \quad (23)$$

其中, $a6$ 与每次 CSI-RS 测量占用的 CPU 的数量对应, $b6$ 与多次 CSI-RS 测量占用的 CPU 数量对应。 $a6$ 的实现原理可以参考 $a3$ 的相关介绍, $b6$ 的实现原理可以参考 $b3$ 的相关介绍, 此处不再赘述。 $X2$ 和 $b6$ 可以由终端设备上报。可选地, 终端设备可以单独上报 $X2$ 和 $b6$, 即既上报的信息包括 $X2$, 也包括 $b6$ 。或者, 终端设备可以联合上报 $X2$ 和 $b6$ 。联合上报是指上报的信息包括 $X2$ 和 $b6$ 的组合对应的一个值, 如 $X2$ 和 $b6$ 之和。

可选地, 多普勒码本中配置周期 CSI-RS 时, 对于以上 CPU 个数的占用时间, 为从触发 CSI 报告上报或者触发承载周期 CSI-RS 的 PDCCH 的结束时刻, 到承载该周期 CSI-RS 对应的 CSI 报告的 PUSCH 的结束时刻之间的时间。多普勒码本中配置半持续 CSI-RS 时, 对于以上 CPU 个数的占用时间, 为从触发 CSI 报告上报或者触发承载半持续 CSI-RS 的 PDCCH 的结束时刻, 到承载该半持续 CSI-RS 对应的 CSI 报告的 PUSCH 的结束时刻之间的时间。

上述第五信息可以是 RRC 信令（如 CSI 报告按照周期的方式上报的情况下）、DCI（CSI 报告按照非周期的方式上报的情况下或 CSI 报告按照半周期的方式上报的情况下）、或者 MAC-CE（CSI 报告按照半周期的方式上报的情况下）。

S902，终端设备根据占用的 CPU 的数量，上报 CSI 报告。

示例性地，终端设备可以结合空闲的 CPU 的数量和目标 CSI 报告占用的 CPU 的数量，上报 CSI 报告。也就是说，CSI 报告由终端设备根据终端设备的空闲 CPU 的数量和目标 CSI 报告占用的 CPU 的数量确定。

一种可能的设计方案中，S902 可以包括：在空闲 CPU 的数量大于或等于目标 CSI 报告占用的 CPU 的数量的情况下，终端设备向网络设备发送目标 CSI 报告。如此，可以及时更新 CSI 报告。

一种可能的设计方案中，S902 可以包括：在空闲 CPU 的数量小于目标 CSI 报告占用的 CPU 的数量的情况下，终端设备不发送 CSI 报告。如此，可以降低资源开销、以及降低终端设备的功耗。

或者在空闲 CPU 的数量小于目标 CSI 报告占用的 CPU 的数量的情况下，终端设备向网络设备发送在当前时间之前已上报过的 CSI 报告。如此，可以避免进行额外的速率匹配，避免增加终端设备和网络设备的处理复杂度。

其中，当前时间为终端设备向网络设备上报 CSI 报告时的时间。

在终端设备向网络设备发送 CSI 报告的情况下，图 9 所提供的方法还可以包括 S903。

S903，网络设备接收来自终端设备的 CSI 报告。

其中，在终端设备发送目标 CSI 报告的情况下，网络设备接收到的来自终端设备 CSI 报告为目标 CSI 报告。在终端设备发送在当前时间之前已上报过的 CSI 报告的情况下，网络设备接收到的来自终端设备 CSI 报告为在当前时间之前已上报过的 CSI 报告。

基于图 9 所提供的方法，终端设备可以接收来自网络设备的第五信息，并根据第五信息指示的目标 CSI 报告占用的 CSI 处理单元 CPU 的数量以及终端设备空闲的 CPU 的数量，上报 CSI 报告，如此，便可以使终端设备根据自身的 CPU 状态上报 CSI 报告，即可以使得终端设备空闲的 CPU 与上报 CSI 报告的不同状态匹配。

以上结合图 7-图 9 详细说明了本申请实施例提供的通信方法。以下结合图 10-图 11 详细说明用于执行本申请实施例提供的通信方法的通信装置。

示例性地，图 10 是本申请实施例提供的通信装置的结构示意图一。如图 10 所示，通信装置 1000 包括：处理模块 1001 和收发模块 1002。为了便于说明，图 10 仅示出了该通信装置的主要部件。

一些实施例中，通信装置 1000 可适用于图 4 中所示出的通信系统中，执行图 4 中所示出的通信方法中网络设备的功能。

其中，处理模块 1001，用于通过收发模块 1002 接收第一信息。

第一信息包括终端设备的至少一个能力信息，能力信息用于指示终端设备支持的一种预编码矩阵指示 PMI 的时域单元的个数。

处理模块 1001，还用于通过收发模块 1002 发送第三信息。

其中，第三信息用于指示待上报的至少一个信道状态信息 CSI 报告对应的时域单元的个数，且至少一个 CSI 报告中一个 CSI 报告对应的时域单元的个数为至少一种 PMI 的时域单元的个数中的一种 PMI 的时域单元。其中，第三信息是根据所述第一信息得到的。

一种可能的设计方案中，能力信息还可以用于指示如下项或多项：终端设备支持的一个信道状态信息参考信号 CSI-RS 资源的端口数量信息、终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息、终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息。

可选地，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、以及如下项或多项：终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数的组合。

或者，可选地，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数以及如下项或多项：终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源的端口的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数的组合。

或者，可选地，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与终端设备支持的第一组合的对应关系。其中，第一组合可以包括如下项或多项：终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、或终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源

的端口总数。

或者，可选地，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与终端设备支持的第二组合的对应关系其中，第二组合可以包括如下项或多项：终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

或者，可选地，终端设备的能力信息可以包括第二信息与第三组合的对应关系。其中，第二信息可以用于指示：终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息。频域信息用于指示承载信道质量信息 CQI 的子带上承载 PMI 的子带数量。第三组合可以包括如下项或多项：终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的在所有载波上的 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

或者，可选地，能力信息可以包括第二信息与第四组合的对应关系。其中，第二信息可以用于指示：终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息。频域信息用于指示承载信道质量信息 CQI 的子带上承载 PMI 的子带数量。第四组合可以包括如下项或多项：终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

或者，可选地，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数、以及如下项或多项的组合：终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量。

或者，可选地，能力信息可以包括终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、以及如下项或多项的组合：终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、终端设备支持的所有 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的端口总数。

一种可能的设计方案中，处理模块 1001，还用于通过收发模块 1002 接收来自终端设备的 CSI 报告。其中，CSI 报告是根据第三信息得到的。

可选地，通信装置 1000 还可以包括存储模块（图 10 中未示出），该存储模块存储有程序或指令。当处理模块 1001 执行该程序或指令时，使得通信装置 1000 可以执行图 7 所示的通信方法中网络设备的功能。

应理解，通信装置 1000 中涉及的处理模块 1001 可以由处理器或处理器相关电路组件实现，可以为处理器或处理单元；收发模块 1002 可以由收发器或收发器相关电路组件实现，可以为收发器或收发单元。

需要说明的是，通信装置 1000 可以是图 4 中所示出的网络设备，也可以是设置于上述网络设备中的芯片（系统）或其他部件或组件，或者包含该网络设备的装置，本申请实施例对此不做限定。

此外，通信装置 1000 的技术效果，可以分别参考图 7 中任一项所示出的通信方法的技术效果，此处不再赘述。

另一些实施例中，通信装置 1000 可适用于图 7 中所示出的通信系统中，执行图 3 中所示出的通信方法中终端设备的功能。

其中，处理模块 1001，用于生成第一信息。

其中，第一信息包括通信装置 1000 的至少一个能力信息，能力信息用于指示通信装置 1000 支持的一种预编码矩阵指示 PMI 的时域单元的个数。

收发模块 1002，用于向网络设备发送第一信息。

一种可能的设计方案中，能力信息还可以用于指示如下项或多项：通信装置 1000 支持的信道状态信息参考信号 CSI-RS 资源的端口数量信息、通信装置 1000 支持的 CSI-RS 资源的数量信息、通信装置 1000 支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息。

可选地，能力信息可以包括通信装置 1000 支持的 PMI 的时域单元的个数与如下项或多项：通信装置 1000 支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、通信装置 1000 支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、通信装置 1000 支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数的组合。

或者，可选地，能力信息可以包括通信装置 1000 支持的 PMI 的时域单元的个数与如下项或多项：通信装置 1000 支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源的端口的数量、通信装置 1000 支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、通信装置 1000 支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数的组合。

或者, 可选地, 能力信息可以包括通信装置 1000 支持的 PMI 的时域单元的个数与通信装置 1000 支持的第一组合的对应关系。其中, 第一组合可以包括如下项或多项: 通信装置 1000 支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、通信装置 1000 支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、通信装置 1000 支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

或者, 可选地, 能力信息可以包括通信装置 1000 支持的 PMI 的时域单元的个数与通信装置 1000 支持的第二组合的对应关系。其中, 第二组合可以包括如下项或多项: 通信装置 1000 支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、通信装置 1000 支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、通信装置 1000 支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

或者, 可选地, 能力信息可以包括第二信息与第三组合的对应关系。其中, 第二信息可以用于指示: 通信装置 1000 支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息。频域信息用于指示承载信道质量信息 CQI 的子带上承载 PMI 的子带数量。第三组合可以包括如下项或多项: 通信装置 1000 支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、通信装置 1000 支持的在所有载波上的 CSI-RS 资源的数量、通信装置 1000 支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

或者, 可选地, 能力信息可以包括第二信息与第四组合的对应关系。其中, 第二信息可以用于指示: 通信装置 1000 支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息。频域信息用于指示承载信道质量信息 CQI 的子带上承载 PMI 的子带数量。第四组合可以包括如下项或多项: 通信装置 1000 支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、通信装置 1000 支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、通信装置 1000 支持的一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

或者, 可选地, 能力信息可以包括通信装置 1000 支持的 PMI 的时域单元的个数、以及如下项或多项的组合: 通信装置 1000 支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、通信装置 1000 支持的一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、通信装置 1000 支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

或者, 可选地, 能力信息可以包括通信装置 1000 支持的 PMI 的时域单元的个数、通信装置 1000 支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、以及如下项或多项的组合: 通信装置 1000 支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、通信装置 1000 支持的所有 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的端口总数。

一种可能的设计方案中, 收发模块 1002, 还用于接收来自网络设备的第三信息。其中, 第三信息用于指示待上报的至少一个 CSI 报告中一个 CSI 报告对应的时域单元的个数, 且至少一个 CSI 报告中一个 CSI 报告对应的时域单元的个数为至少一种 PMI 的时域单元的个数中的一种 PMI 的时域单元的个数。收发模块 1002, 还用于根据第三信息发送 CSI 报告。CSI 报告是根据第三信息得到的。

可选地, 通信装置 1000 还可以包括存储模块 (图 10 中未示出), 该存储模块存储有程序或指令。当处理模块 1001 执行该程序或指令时, 使得通信装置 1000 可以执行图 7 所示的通信方法中终端设备的功能。

应理解, 通信装置 1000 中涉及的处理模块 1001 可以由处理器或处理器相关电路组件实现, 可以为处理器或处理单元; 收发模块 1002 可以由收发器或收发器相关电路组件实现, 可以为收发器或收发单元。

需要说明的是, 通信装置 1000 可以是图 4 中所示出的终端设备, 也可以是设置于上述终端设备中的芯片 (系统) 或其他部件或组件, 或者包含该终端设备的装置, 本申请实施例对此不做限定。

此外, 通信装置 1000 的技术效果, 可以分别参考图 8 中任一项所示出的通信方法的技术效果, 此处不再赘述。

另一些实施例中, 通信装置 1000 可适用于图 8 中所示出的通信系统中, 执行图 3 中所示出的通信方法中终端设备的功能。

处理模块 1001, 用于通过收发模块 1002 接收来自网络设备的第四信息。其中, 第四信息用于触发通信装置 1000 上报信道状态信息 CSI 报告、以及指示上报 CSI 报告的起始时刻。接收第四信息的结束时刻和上报 CSI 报告的起始时刻之间的时间长度为第一时间长度。接收用于计算 CSI 报告所使用的信道状态信息参考信号 CSI-RS 资源的结束时刻和上报 CSI 报告的起始时刻之间的时间长度为第二时间长度。第一时间长度和第二时间长度中的至少一个与 CSI 报告对应的时域单元的个数和/或 CSI-RS 测量次数相关。第二时间长度小于第一时间长度。处理模块 1001, 还用于通过收发模块 1002 接收来自网络设备的 CSI-RS。其中, CSI-RS 位于目标参考资源之前, 目标参考资源根据上报 CSI 报告的起始时刻和第二时间长度确定。处理模块 1001, 还用于通过收发模块 1002 向网络设备发送 CSI 报告。

一种可能的设计方案中，第二时间长度与时域单元的个数正相关。如此，在不同的时域单元配置下通信装置 1000 的 CSI 计算复杂度不同，配置不同的第二时间长度可以根据不同的计算复杂度给通信装置 1000 预留足够的计算时间。

一种可能的设计方案中，对于时域单元的个数的取值划分 N 个集合， N 个集合中的第 n 个集合中所有时域单元的个数的取值均大于或等于第 $n-1$ 个集合中时域单元的个数的取值。不同时域单元的个数对应的第二时间长度相同。如此，可以使多个时域单元的个数的取值对应的相同时间长度，从而可以降低通信装置 1000 的处理复杂度。

一种可能的设计方案中，第一时间长度与第二时间长度满足如下所示关系： $Z2 = Z2' + K1$ 。其中， $Z2$ 为第一时间长度， $Z2'$ 为第二时间长度， $K1$ 为常数，或者 $K1$ 与 CSI-RS 测量次数相关。

可选地，在 $K1$ 与 CSI-RS 测量次数相关的情况下， $K1$ 与 CSI-RS 测量次数正相关。保证在第一时间长度内，可以保证在时间内能够测量合适数量 CSI 测量。

进一步地， $K1$ 满足如下所示的关系： $K1 = a(Ks - 1) + b$ 。其中， a 为常数，或者 a 为与相邻两次 CSI-RS 测量间隔相关的参数， b 为常数，且 $a > 0$ ， $b \geq 0$ ， Ks 为 CSI-RS 测量次数。

一种可能的设计方案中，在 $f(L, N4)$ 小于或等于第一阈值的情况下，第二时间长度满足如下关系： $Z2' = K3 * \alpha_\mu$ 。在 $f(L, N4)$ 大于第一阈值的情况下，第二时间长度满足如下关系： $Z2' = K4 * \alpha_\mu$ 。其中， L 为空域基底的数量， $N4$ 为时域单元的个数， $f(L, N4)$ 为与 L 、 $N4$ 相关的函数， α_μ 为大于 0 的常数。 $K3$ 和 $K4$ 均为常数。或者， $K3$ 与 CSI-RS 测量次数相关，且 $K4$ 与 CSI-RS 测量次数相关。在 $K3$ 与 CSI-RS 测量次数相关，且 $K4$ 与 CSI-RS 测量次数相关的情况下，可以使得第二时间长度与 CSI-RS 测量次数匹配，如此，可以预留足够的时间用于 CSI 计算。

可选地， $f(L, N4)$ 为空域基底的数量与时域单元的个数的乘积的 M 倍。其中， M 为大于或等于 1 的整数。

可选地，第二时间长度还可以与相邻两次 CSI-RS 测量间隔相关。

进一步地，第二时间长度与相邻两次 CSI-RS 测量间隔成反比。

可选地，通信装置 1000 还可以包括存储模块（图 10 中未示出），该存储模块存储有程序或指令。当处理模块 1001 执行该程序或指令时，使得通信装置 1000 可以执行图 8 所示的通信方法中终端设备的功能。

应理解，通信装置 1000 中涉及的处理模块 1001 可以由处理器或处理器相关电路组件实现，可以为处理器或处理单元；收发模块 1002 可以由收发器或收发器相关电路组件实现，可以为收发器或收发单元。

需要说明的是，通信装置 1000 可以是图 4 中所示出的终端设备，也可以是设置于上述终端设备中的芯片（系统）或其他部件或组件，或者包含该终端设备的装置，本申请实施例对此不做限定。

此外，通信装置 1000 的技术效果，可以分别参考图 8 中任一项所示出的通信方法的技术效果，此处不再赘述。

另一些实施例中，通信装置 1000 可适用于图 8 中所示出的通信系统中，执行图 3 中所示出的通信方法中网络设备的功能。

其中，处理模块 1001，用于通过收发模块 1002 向终端设备发送第四信息。其中，第四信息用于触发终端设备上报信道状态信息 CSI 报告、以及指示上报 CSI 报告的起始时刻。接收第四信息的结束时刻和上报 CSI 报告的起始时刻之间的时间长度为第一时间长度。接收用于计算 CSI 报告所使用的 CSI-RS 资源的结束时刻到设备 CSI 报告的起始时刻之间的时间长度为第二时间长度。第一时间长度和第二时间长度中的至少一个与 CSI 报告对应的时域单元的个数和/或 CSI-RS 测量次数相关。第二时间长度小于第一时间长度。处理模块 1001，还用于通过收发模块 1002 向终端设备发送信道状态信息参考信号 CSI-RS。其中，CSI-RS 位于目标参考资源之前，目标参考资源根据上报 CSI 报告的起始时刻确定和第二时间长度确定。处理模块 1001，还用于通过收发模块 1002 接收来自终端设备的 CSI 报告。

一种可能的设计方案中，对于时域单元的个数的取值划分 N 个集合， N 个集合中的第 n 个集合中所有时域单元的个数的取值均大于或等于第 $n-1$ 个集合中时域单元的个数的取值。不同时域单元的个数对应的第二时间长度相同。或者，第二时间长度与时域单元的个数正相关。

一种可能的设计方案中，第一时间长度与第二时间长度满足如下所示关系： $Z2 = Z2' + K1$ 。其中， $Z2$ 为第一时间长度， $Z2'$ 为第二时间长度， $K1$ 为常数，或者 $K1$ 与 CSI-RS 测量次数相关。

可选地，在 $K1$ 与 CSI-RS 测量次数相关的情况下， $K1$ 与 CSI-RS 测量次数正相关。

进一步地, $K1$ 满足如下所示的关系: $K1 = a(Ks - 1) + b$ 。其中, a 为常数, 或者 a 为与相邻两次 CSI-RS 测量间隔相关的参数, b 为常数, 且 $a > 0$, $b \geq 0$, Ks 为 CSI-RS 测量次数。

一种可能的设计方案中, 在 $f(L, N4)$ 小于或等于第一阈值的情况下, 第二时间长度满足如下关系: $Z2' = K3 * \alpha_\mu$ 。在 $f(L, N4)$ 大于第一阈值的情况下, 第二时间长度满足如下关系: $Z2' = K4 * \alpha_\mu$ 。其中, L 为空域基底的数量, $N4$ 为时域单元的个数, $f(L, N4)$ 为与 L 、 $N4$ 相关的函数, α_μ 为大于 0 的常数。 $K3$ 和 $K4$ 均为常数。或者, $K3$ 与 CSI-RS 测量次数相关, 且 $K4$ 与 CSI-RS 测量次数相关。

可选地, $f(L, N4)$ 为空域基底的数量与时域单元的个数的乘积的 M 倍。其中, M 为大于或等于 1 的整数。

可选地, $K3$ 与 CSI-RS 测量次数正相关, 且 $K4$ 与 CSI-RS 测量次数正相关。

可选地, 第二时间长度还可以与相邻两次 CSI-RS 测量间隔相关。

进一步地, 第二时间长度与相邻两次 CSI-RS 测量间隔成反比。

可选地, 通信装置 1000 还可以包括存储模块 (图 10 中未示出), 该存储模块存储有程序或指令。当处理模块 1001 执行该程序或指令时, 使得通信装置 1000 可以执行图 8 所示的通信方法中网络设备的功能。

应理解, 通信装置 1000 中涉及的处理模块 1001 可以由处理器或处理器相关电路组件实现, 可以为处理器或处理单元; 收发模块 1002 可以由收发器或收发器相关电路组件实现, 可以为收发器或收发单元。

需要说明的是, 通信装置 1000 可以是图 4 中所示出的网络设备, 也可以是设置于上述网络设备中的芯片 (系统) 或其他部件或组件, 或者包含该网络设备的装置, 本申请实施例对此不做限定。

此外, 通信装置 1000 的技术效果, 可以分别参考图 8 中任一项所示出的通信方法的技术效果, 此处不再赘述。

另一些实施例中, 通信装置 1000 可适用于图 9 中所示出的通信系统中, 执行图 3 中所示出的通信方法中终端设备的功能。

其中, 处理模块 1001, 用于通过收发模块 1002 接收来自网络设备的第五信息。

其中, 第五信息用于触发通信装置 1000 上报目标信道状态信息 CSI 报告、以及获取指示目标 CSI 报告占用的 CSI 处理单元 CPU 的数量。CPU 的数量与信道状态信息参考信号 CSI-RS 测量次数和/或目标 CSI 报告的预编码矩阵指示 PMI 的时域单元的个数相关。

处理模块 1001, 还用于通过收发模块 1002 根据 CPU 的数量, 上报 CSI 报告。

一种可能的设计方案中, CSI-RS 测量次数根据目标 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源集中的 CSI-RS 资源的数量确定, 或者, CSI-RS 测量次数根据目标 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源集中 1 个 CSI-RS 资源的测量次数确定。

一种可能的设计方案中, 通信装置 1000 根据 CPU 的数量, 上报 CSI 报告, 包括: 在空闲 CPU 的数量大于或等于目标 CSI 报告占用的 CPU 的数量的情况下, 通信装置 1000 向网络设备发送目标 CSI 报告。如此, 可以及时更新 CSI 报告。在空闲 CPU 的数量小于目标 CSI 报告占用的 CPU 的数量的情况下, 通信装置 1000 不发送 CSI 报告。或者通信装置 1000 向网络设备发送在当前时间之前已上报过的 CSI 报告。

可选地, 通信装置 1000 还可以包括存储模块 (图 10 中未示出), 该存储模块存储有程序或指令。当处理模块 1001 执行该程序或指令时, 使得通信装置 1000 可以执行图 9 所示的通信方法中终端设备的功能。

应理解, 通信装置 1000 中涉及的处理模块 1001 可以由处理器或处理器相关电路组件实现, 可以为处理器或处理单元; 收发模块 1002 可以由收发器或收发器相关电路组件实现, 可以为收发器或收发单元。

需要说明的是, 通信装置 1000 可以是图 4 中所示出的终端设备, 也可以是设置于上述终端设备中的芯片 (系统) 或其他部件或组件, 或者包含该终端设备的装置, 本申请实施例对此不做限定。

此外, 通信装置 1000 的技术效果, 可以分别参考图 9 中任一项所示出的通信方法的技术效果, 此处不再赘述。

另一些实施例中, 通信装置 1000 可适用于图 9 中所示出的通信系统中, 执行图 3 中所示出的通信方法中网络设备的功能。

其中, 处理模块 1001, 用于通过收发模块 1002 向终端设备发送第五信息。其中, 第五信息用于触发终端设备上报目标信道状态信息 CSI 报告、以及指示获取目标 CSI 报告占用的 CSI 处理单元 CPU 的数量。CPU 的数量与 CSI-RS 测量次数和/或目标 CSI 报告的预编码矩阵指示 PMI 的时域单元的个数相关。处理

模块 1001, 还用于通过收发模块 1002 接收来自终端设备的 CSI 报告。其中, CSI 报告由终端设备根据 CPU 的数量确定。

一种可能的设计方案中, CSI-RS 测量次数根据目标 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源集中的 CSI-RS 资源的数量确定, 或者, CSI-RS 测量次数根据目标 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源集中 1 个 CSI-RS 资源的测量次数确定。

可选地, 通信装置 1000 还可以包括存储模块 (图 10 中未示出), 该存储模块存储有程序或指令。当处理模块 1001 执行该程序或指令时, 使得通信装置 1000 可以执行图 9 所示的通信方法中网络设备的功能。

应理解, 通信装置 1000 中涉及的处理模块 1001 可以由处理器或处理器相关电路组件实现, 可以为处理器或处理单元; 收发模块 1002 可以由收发器或收发器相关电路组件实现, 可以为收发器或收发单元。

需要说明的是, 通信装置 1000 可以是图 4 中所示出的网络设备, 也可以是设置于上述网络设备中的芯片 (系统) 或其他部件或组件, 或者包含该网络设备的装置, 本申请实施例对此不做限定。

此外, 通信装置 1000 的技术效果, 可以分别参考图 9 中任一项所示出的通信方法的技术效果, 此处不再赘述。

示例性地, 图 11 为本申请实施例提供的通信装置的结构示意图二。该通信装置可以是终端设备或网络设备, 也可以是可设置于终端设备或网络设备的芯片 (系统) 或其他部件或组件。如图 11 所示, 通信装置 1100 可以包括处理器 1101。可选地, 通信装置 1100 还可以包括存储器 1102 和/或收发器 1103。其中, 处理器 1101 与存储器 1102 和收发器 1103 耦合, 如可以通过通信总线连接。

下面结合图 11 对通信装置 1100 的各个构成部件进行具体的介绍:

其中, 处理器 1101 是通信装置 1100 的控制中心, 可以是一个处理器, 也可以是多个处理元件的统称。例如, 处理器 1101 是一个或多个中央处理器 (central processing unit, CPU), 也可以是特定集成电路 (application specific integrated circuit, ASIC), 或者是被配置成实施本申请实施例的一个或多个集成电路, 例如: 一个或多个数字信号处理器 (digital signal processor, DSP), 或, 一个或者多个现场可编程门阵列 (field programmable gate array, FPGA)。

可选地, 处理器 1101 可以通过运行或执行存储在存储器 1102 内的软件程序, 以及调用存储在存储器 1102 内的数据, 执行通信装置 1100 的各种功能。

在具体的实现中, 作为一种实施例, 处理器 1101 可以包括一个或多个 CPU, 例如图 11 中所示出的 CPU0 和 CPU1。

在具体实现中, 作为一种实施例, 通信装置 1100 也可以包括多个处理器, 例如图 11 中所示的处理器 1101 和处理器 1104。这些处理器中的每一个可以是一个单核处理器 (single-CPU), 也可以是一个多核处理器 (multi-CPU)。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据 (例如计算机程序指令) 的处理核。

其中, 所述存储器 1102 用于存储执行本申请方案的软件程序, 并由处理器 1101 来控制执行, 具体实施方式可以参考上述方法实施例, 此处不再赘述。

可选地, 存储器 1102 可以是只读存储器 (read-only memory, ROM) 或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备, 随机存取存储器 (random access memory, RAM) 或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备, 也可以是电可擦可编程只读存储器 (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM)、只读光盘 (compact disc read-only memory, CD-ROM) 或其他光盘存储、光碟存储 (包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质, 但不限于此。存储器 1102 可以和处理器 1101 集成在一起, 也可以独立存在, 并通过通信装置 1100 的接口电路 (图 11 中未示出) 与处理器 1101 耦合, 本申请实施例对此不作具体限定。

收发器 1103, 用于与其他通信装置之间的通信。例如, 通信装置 1100 为终端设备, 收发器 1103 可以用于与网络设备通信, 或者与另一个终端设备通信。又例如, 通信装置 1100 为网络设备, 收发器 1103 可以用于与终端设备通信, 或者与另一个网络设备通信。

可选地, 收发器 1103 可以包括接收器和发送器 (图 11 中未单独示出)。其中, 接收器用于实现接收功能, 发送器用于实现发送功能。

可选地, 收发器 1103 可以和处理器 1101 集成在一起, 也可以独立存在, 并通过通信装置 1100 的接

口电路（图 11 中未示出）与处理器 1101 耦合，本申请实施例对此不作具体限定。

需要说明的是，图 11 中示出的通信装置 1100 的结构并不构成对该通信装置的限定，实际的通信装置可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

此外，通信装置 1100 的技术效果可以参考上述方法实施例所述的通信方法的技术效果，此处不再赘述。

应理解，在本申请实施例中的处理器可以是 CPU，该处理器还可以是其他通用处理器、DSP、ASIC、FPGA 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。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。

还应理解，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 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）、EEPROM 或闪存。易失性存储器可以是 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（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）。

上述实施例，可以全部或部分地通过软件、硬件（如电路）、固件或其他任意组合来实现。当使用软件实现时，上述实施例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或计算机程序。在计算机上加载或执行所述计算机指令或计算机程序时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以为通用计算机、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、服务器或数据中心通过有线（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合的服务器、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。半导体介质可以是固态硬盘。

应理解，本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况，其中 A、B 可以是单数或者复数。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系，但也可能表示的是一种“和/或”的关系，具体可参考前后文进行理解。

本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“以下至少一项（个）”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。例如，a、b、或 c 中的至少一项（个），可以表示：a、b、c、a-b、a-c、b-c、或 a-b-c，其中 a、b、c 可以是单个，也可以是多个。

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

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、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。

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

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

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需

要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

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。

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时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）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、ROM、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. 一种能力上报方法，其特征在于，所述方法包括：

终端设备生成第一信息，所述第一信息包括所述终端设备的至少一个能力信息，所述能力信息用于指示所述终端设备支持的一种预编码矩阵指示 PMI 的时域单元的个数；

所述终端设备向网络设备发送所述第一信息。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述能力信息还用于指示如下的一项或多项：所述终端设备支持的一个信道状态信息参考信号 CSI-RS 资源的端口数量信息、所述终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息、所述终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与如下的一项或多项的组合：所述终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

4. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与如下的一项或多项的组合：所述终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源的端口的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

5. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与所述终端设备支持的第一组合的对应关系；其中，所述第一组合包括如下的一项或多项：所述终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

6. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与所述终端设备支持的第二组合的对应关系，其中，所述第二组合包括如下的一项或多项：所述终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、或所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

7. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述能力信息包括第二信息与第三组合的对应关系；其中，所述第二信息用于指示：所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息；所述频域信息用于指示承载信道质量信息 CQI 的子带上承载 PMI 的子带数量；

所述第三组合包括如下的一项或多项：所述终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的在所有载波上的 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

8. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述能力信息包括第二信息与第四组合的对应关系；其中，所述第二信息用于指示：所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息；所述频域信息用于指示承载信道质量信息 CQI 的子带上承载预编码矩阵指示 PMI 的子带数量；

所述第四组合包括如下的一项或多项：所述终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

9. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、所述终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数、以及如下的一项或多项的组合：终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量。

10. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、所述终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、以及如下的一项或多项的组合：所述终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的所有 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的端口总数。

11. 根据权利要求 1-10 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述终端设备接收来自所述网络设备的第三信息；其中，所述第三信息用于指示待上报的至少一个

CSI 报告中一个 CSI 报告对应的时域单元的个数, 且所述至少一个 CSI 报告中一个 CSI 报告对应的时域单元的个数为至少一种所述 PMI 的时域单元的个数中的一种 PMI 的时域单元个数;

所述终端设备发送 CSI 报告; 所述 CSI 报告是根据所述第三信息得到的。

12. 一种能力上报方法, 其特征在于, 所述方法包括:

网络设备接收第一信息; 所述第一信息包括终端设备的至少一个能力信息, 所述能力信息用于指示所述终端设备支持的一种预编码矩阵指示 PMI 的时域单元的个数;

所述网络设备发送第三信息, 所述第三信息用于指示待上报的至少一个信道状态信息 CSI 报告对应的时域单元的个数, 且所述至少一个 CSI 报告中一个 CSI 报告对应的时域单元的个数为至少一种所述 PMI 的时域单元的个数中的一种 PMI 的时域单元的个数, 其中, 所述第三信息是根据所述第一信息得到的。

13. 根据权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 所述能力信息还用于指示如下项或多项: 所述终端设备支持的一个信道状态信息参考信号 CSI-RS 资源的端口数量信息、所述终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息、所述终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息。

14. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与如下项或多项的组合: 所述终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

15. 根据权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与如下项或多项的组合: 所述终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源的端口的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

16. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与所述终端设备支持的第一组合的对应关系; 其中, 所述第一组合包括如下项或多项: 所述终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

17. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与所述终端设备支持的第二组合的对应关系, 其中, 所述第二组合包括如下项或多项: 所述终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

18. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 所述能力信息包括第二信息与第三组合的对应关系; 其中, 所述第二信息用于指示: 所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息; 所述频域信息用于指示承载信道质量信息 CQI 的子带上承载 PMI 的子带数量;

所述第三组合包括如下项或多项: 所述终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的在所有载波上的 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

19. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 所述能力信息包括第二信息与第四组合的对应关系; 其中, 所述第二信息用于指示: 所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息; 所述频域信息用于指示承载信道质量信息 CQI 的子带上承载预编码矩阵指示 PMI 的子带数量;

所述第四组合包括如下项或多项: 所述终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

20. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、所述终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数、以及如下项或多项的组合: 终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量。

21. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、所述终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、以及如下项或多项的组合: 所述终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的所有 CSI 报告

对应的 CSI-RS 资源的端口总数。

22. 根据权利要求 12-21 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

所述网络设备接收来自所述终端设备的 CSI 报告; 所述 CSI 报告是根据所述第三信息得到的。

23. 一种通信装置, 其特征在于, 所述装置包括: 处理模块和收发模块;

所述处理模块, 用于生成第一信息, 所述第一信息包括终端设备的至少一个能力信息, 所述能力信息用于指示所述终端设备支持的一种预编码矩阵指示 PMI 的时域单元的个数;

所述收发模块, 用于向网络设备发送所述第一信息。

24. 根据权利要求 23 所述的装置, 其特征在于, 所述能力信息还用于指示如下项或多项: 所述终端设备支持的一个的信道状态信息参考信号 CSI-RS 资源的端口数量信息、所述终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息、所述终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息。

25. 根据权利要求 24 所述的装置, 其特征在于, 所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与如下项或多项的组合: 所述终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

26. 根据权利要求 24 所述的装置, 其特征在于, 所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与如下项或多项的组合: 所述终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源的端口的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

27. 根据权利要求 24 所述的装置, 其特征在于, 所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与所述终端设备支持的第一组合的对应关系; 其中, 所述第一组合包括如下项或多项: 所述终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

28. 根据权利要求 24 所述的装置, 其特征在于, 所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与所述终端设备支持的第二组合的对应关系, 其中, 所述第二组合包括如下项或多项: 所述终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、或所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

29. 根据权利要求 24 所述的装置, 其特征在于, 所述能力信息包括第二信息与第三组合的对应关系; 其中, 所述第二信息用于指示: 所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息; 所述频域信息用于指示承载信道质量信息 CQI 的子带上承载 PMI 的子带数量;

所述第三组合包括如下项或多项: 所述终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的在所有载波上的 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

30. 根据权利要求 24 所述的装置, 其特征在于, 所述能力信息包括第二信息与第四组合的对应关系; 其中, 所述第二信息用于指示: 所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息; 所述频域信息用于指示承载信道质量信息 CQI 的子带上承载预编码矩阵指示 PMI 的子带数量;

所述第四组合包括如下项或多项: 所述终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

31. 根据权利要求 24 所述的装置, 其特征在于, 所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、所述终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数、以及如下项或多项的组合: 终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量。

32. 根据权利要求 24 所述的装置, 其特征在于, 所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、所述终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、以及如下项或多项的组合: 所述终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的所有 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的端口总数。

33. 根据权利要求 23-32 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述收发模块, 还用于接收来自所述网

络设备的第三信息；其中，所述第三信息用于指示待上报的至少一个 CSI 报告中一个 CSI 报告对应的时域单元的个数，且所述至少一个 CSI 报告中一个 CSI 报告对应的时域单元的个数为至少一种所述 PMI 的时域单元的个数中的一种 PMI 的时域单元个数；

所述终端设备发送 CSI 报告；所述 CSI 报告是根据所述第三信息得到的。

34. 一种通信装置，其特征在于，所述装置包括：处理模块和收发模块；

所述处理模块，用于通过所述收发模块接收第一信息；所述第一信息包括终端设备的至少一个能力信息，所述能力信息用于指示所述终端设备支持的一种预编码矩阵指示 PMI 的时域单元的个数；

所述处理模块，还用于通过所述收发模块发送第三信息，所述第三信息用于指示待上报的至少一个信道状态信息 CSI 报告对应的时域单元的个数，且所述至少一个 CSI 报告中一个 CSI 报告对应的时域单元的个数为至少一种所述 PMI 的时域单元的个数中的一种 PMI 的时域单元的个数，其中，所述第三信息是根据所述第一信息得到的。

35. 根据权利要求 34 所述的装置，其特征在于，所述能力信息还用于指示如下的一项或多项：所述终端设备支持的一个信道状态信息参考信号 CSI-RS 资源的端口数量信息、所述终端设备支持的 CSI-RS 资源的数量信息、所述终端设备支持的 CSI-RS 资源的端口总数信息。

36. 根据权利要求 35 所述的装置，其特征在于，所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与如下的一项或多项的组合：所述终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

37. 根据权利要求 34 所述的装置，其特征在于，所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与如下的一项或多项的组合：所述终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源的端口的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

38. 根据权利要求 35 所述的装置，其特征在于，所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与所述终端设备支持的第一组合的对应关系；其中，所述第一组合包括如下的一项或多项：所述终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

39. 根据权利要求 35 所述的装置，其特征在于，所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数与所述终端设备支持的第二组合的对应关系，其中，所述第二组合包括如下的一项或多项：所述终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

40. 根据权利要求 35 所述的装置，其特征在于，所述能力信息包括第二信息与第三组合的对应关系；其中，所述第二信息用于指示：所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息；所述频域信息用于指示承载信道质量信息 CQI 的子带上承载 PMI 的子带数量；

所述第三组合包括如下的一项或多项：所述终端设备支持的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的在所有载波上的 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数。

41. 根据权利要求 35 所述的装置，其特征在于，所述能力信息包括第二信息与第四组合的对应关系；其中，所述第二信息用于指示：所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数和频域信息；所述频域信息用于指示承载信道质量信息 CQI 的子带上承载预编码矩阵指示 PMI 的子带数量；

所述第四组合包括如下的一项或多项：所述终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的所有 CSI-RS 资源的端口总数。

42. 根据权利要求 35 所述的装置，其特征在于，所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数、所述终端设备支持的在所有载波上所有 CSI-RS 资源的端口总数、以及如下的一项或多项的组合：终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、终端设备支持的所述一个 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的数量。

43. 根据权利要求 35 所述的装置，其特征在于，所述能力信息包括所述终端设备支持的 PMI 的时域

单元的个数、所述终端设备支持的一个 CSI 报告对应的一个 CSI-RS 资源中端口的数量、以及如下一项或多项的组合：所述终端设备支持的在所有载波上 CSI-RS 资源的数量、所述终端设备支持的所有 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源的端口总数。

44. 根据权利要求 34-43 中任一项所述的装置，其特征在于，所述处理模块，还用于通过所述收发模块接收来自所述终端设备的 CSI 报告；所述 CSI 报告是根据所述第三信息得到的。

45. 一种信道测量方法，其特征在于，所述方法包括：

终端设备接收来自网络设备的第五信息；其中，所述第五信息用于触发所述终端设备上目标信道状态信息 CSI 报告、以及指示获取目标 CSI 报告所占用的 CSI 处理单元 CPU 的数量；所述 CPU 的数量与信道状态信息参考信号 CSI-RS 测量次数和/或所述目标 CSI 报告的预编码矩阵指示 PMI 的时域单元的个数相关；

所述终端设备根据所述 CPU 的数量，上报 CSI 报告。

46. 根据权利要求 45 所述的方法，其特征在于，所述 CSI-RS 测量次数根据所述目标 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源集中的 CSI-RS 资源的数量确定，或者，所述 CSI-RS 测量次数根据所述目标 CSI 报告对应的所述 CSI-RS 资源集中 1 个 CSI-RS 资源的测量次数确定。

47. 根据权利要求 45 或 46 所述的方法，其特征在于，所述 CPU 的数量与所述 CSI-RS 测量次数满足如下关系：

$$N = a5 * N4 + b5;$$

其中， N 为所述 CPU 的数量， $a5$ 与一个时域单元的 PMI 计算占用的 CPU 对应， $N4$ 为 CSI-RS 测量次数， $b5$ 与多个时域单元的 PMI 计算占用的 CPU 对应。

48. 根据权利要求 45 所述的方法，其特征在于，所述 CPU 的数量与所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数满足如下关系：

$$N = a6 * Ks + b6;$$

其中， N 为所述 CPU 的数量， $a6$ 与每次 CSI-RS 测量占用的 CPU 的数量对应， Ks 为所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数， $b6$ 与多次 CSI-RS 测量占用的 CPU 数量对应。

49. 一种信道测量方法，其特征在于，所述方法包括：

网络设备向终端设备发送第五信息；其中，所述第五信息用于触发所述终端设备上目标信道状态信息 CSI 报告、以及指示获取所述目标 CSI 报告占用的 CSI 处理单元 CPU 的数量；所述 CPU 的数量与信道状态信息参考信号 CSI-RS 测量次数和/或目标 CSI 报告的预编码矩阵指示 PMI 的时域单元的个数相关；

所述网络设备接收来自所述终端设备的 CSI 报告；其中，所述 CSI 报告由所述终端设备根据所述 CPU 的数量确定。

50. 根据权利要求 49 所述的方法，其特征在于，所述 CSI-RS 测量次数根据所述目标 CSI 报告对应的 CSI-RS 资源集中的 CSI-RS 资源的数量确定，或者，所述 CSI-RS 测量次数根据所述目标 CSI 报告对应的所述 CSI-RS 资源集中 1 个 CSI-RS 资源的测量次数确定。

51. 根据权利要求 49 或 50 所述的方法，其特征在于，所述 CPU 的数量与所述 CSI-RS 测量次数满足如下关系：

$$N = a5 * N4 + b5;$$

其中， N 为所述 CPU 的数量， $a5$ 与一个时域单元的 PMI 计算占用的 CPU 对应， $N4$ 为 CSI-RS 测量次数， $b5$ 与多个时域单元的 PMI 计算占用的 CPU 对应。

52. 根据权利要求 49 所述的方法，其特征在于，所述 CPU 的数量与所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数满足如下关系：

$$N = a6 * Ks + b6;$$

其中， N 为所述 CPU 的数量， $a6$ 与每次 CSI-RS 测量占用的 CPU 的数量对应， Ks 为所述终端设备支持的 PMI 的时域单元的个数， $b6$ 与多次 CSI-RS 测量占用的 CPU 数量对应。

53. 一种通信装置，其特征在于，所述通信装置用于执行如权利要求 45-52 中任一项所述的方法。

54. 一种通信装置，其特征在于，包括：处理器和存储器；所述存储器用于存储计算机指令，当所述处理器执行该指令时，以使所述通信装置执行如权利要求 1-11 中任一项所述的方法，或者执行如权利要求 12-22 中任一项所述的方法，或者执行如权利要求 45-48 中任一项所述的方法，或者执行如权利要求 49-52 中任一项所述的方法。

55. 一种通信装置，其特征在于，包括：处理器和接口电路；其中，所述接口电路，用于接收代码指令并传输至所述处理器；

所述处理器用于运行所述代码指令以执行如权利要求 1-11 中任一项所述的方法，或者执行如权利要求 12-22 中任一项所述的方法，或者执行如权利要求 45-48 中任一项所述的方法，或者执行如权利要求 49-52 中任一项所述的方法。

56. 一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括处理器和收发器，所述收发器用于所述通信装置和其他通信装置之间进行信息交互，所述处理器执行程序指令，用以执行如权利要求 1-11 中任一项所述的方法，或者执行如权利要求 12-22 中任一项所述的方法，或者执行如权利要求 45-48 中任一项所述的方法，或者执行如权利要求 49-52 中任一项所述的方法。

57. 根据权利要求 54-56 中任一项所述的通信装置，其特征在于，所述通信装置为芯片。

58. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质包括计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1-11 中任一项所述的方法，或者，执行如权利要求 12-22 中任一项所述的方法，或者执行如权利要求 45-48 中任一项所述的方法，或者执行如权利要求 49-52 中任一项所述的方法。

59. 一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括：计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1-11 中任一项所述的方法，或者，执行如权利要求 12-22 中任一项所述的方法，或者执行如权利要求 45-48 中任一项所述的方法，或者执行如权利要求 49-52 中任一项所述的方法。