

一种上报、接收CSI的方法及对应装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2020年08月26日提交中国专利局、申请号为202010872738.2、申请名称为“一种上报、接收CSI的方法及对应装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种上报、接收信道状态信息（Channel State Information, CSI）的方法及对应装置。

背景技术

网络设备对终端设备进行CSI上报配置或者重配置、或者服务小区激活、或者带宽部分（Band Width Part, BWP）切换、或者半持续CSI上报（Semi-Persistent CSI reporting, SP-CSI）激活等过程，一般包括如下步骤：第一步，网络设备下发配置或激活信令；第二步，终端设备正确接收信令；第三步，终端设备根据信令完成相应的配置，能够根据新的配置或激活命令正常工作。在上述三步过程中，第三步的时间对于网络设备是模糊的，因为各个终端设备处理能力不同，完成相应配置所需的时间也各不相同，甚至对于同一个终端设备在不同状态下，完成相应配置所需的时间也会不同。

由于该模糊期的存在，网络设备常常对终端设备的CSI上报状态造成误解。例如，网络设备在下发配置或激活信令一段时间后，网络设备假设终端设备已经完成了相应的配置或激活，所以在上行控制信息（Uplink Control Information, UCI）中上报CSI，但实际终端设备并未完成相应的配置，并未在UCI中上报CSI；或者，网络设备在下发配置或激活信令一段时间后，网络设备假设终端设备未完成相应的配置或激活，所以未在UCI中上报CSI，但实际终端设备已经完成了相应的配置或激活，在UCI中上报了CSI。

无论以上哪一种情况，均会导致网络设备认为的UCI的信息比特位数与实际UCI的信息比特位数不一致，进而导致网络设备对UCI盲检出错，丢弃UCI。但实际情况中，UCI中除了CSI，还可能包含其它上行数据时，比如混合自动重传请求（Hybrid Automatic Repeat reQuest, HARQ）反馈，这将导致该其它上行数据也被丢弃，进而对链路性能造成极大的影响。

发明内容

本申请实施例提供一种上报、接收CSI的方法及对应装置，可以提高上行链路的传输性能。

第一方面，提供一种上报CSI的方法，该方法可以应用于终端设备，或者也可以应用于终端设备内部的芯片。以该方法可以应用于终端设备为例，在该方法中，终端设备确定CSI状态；在CSI状态为无效时，发送预设CSI。

在本申请实施例中，终端设备在配置模糊期的CSI状态是无效的，因而终端设备在CSI

状态为无效时发送预设 CSI, 可以使得终端设备和网络设备在配置模糊期对是否需要丢弃 CSI 的理解达成一致 (即不丢弃 CSI, 终端设备上报预设 CSI), 进而避免现有技术中网络设备和终端设备在配置模糊期对是否需要丢弃 CSI 理解不一致所导致其他重要上行信息 (例如 HARQ 反馈) 丢失的问题, 可以提高上行链路传输的性能。

5 一种可能的实施方式中, 所述确定 CSI 状态具体包括, 在到达 CSI 读取时机时, 确定 CSI 状态。

该实施方式中, 终端设备在到达 CSI 读取时机时确定 CSI 状态, 一方面可以避免过早确定 CSI 状态导致 CSI 状态误判的问题, 另一方面可以避免太晚确定 CSI 状态导致无法及时上报 CSI 的问题, 从而提高方案的可靠性。

10 一种可能的实施方式中, 所述读取时机与 CSI 上报时机相关联, 且在所述 CSI 上报时机之前到达, 所述发送预设 CSI 为在所述 CSI 上报时机到达时, 发送预设 CSI。

该实施方式中, 将读取时机与 CSI 上报时机相关联, 可以保证终端设备在每次 CSI 上报时机上报的 CSI 内容的准确性, 进一步提高方案的可靠性。

一种可能的实施方式中, 对于收到的预设消息, 将 CSI 状态设置为无效。

15 该实施方式明确了终端设备将 CSI 状态设置为无效的时刻, 即对于收到的预设消息将 CSI 状态设置为无效, 可进一步提高方案的可靠性。

一种可能的实施方式中, 所述预设消息为下列消息中的一种: CSI 上报配置消息; CSI 重配置消息; 服务小区激活消息; 带宽部分切换消息; 半持续 CSI 上报激活消息。

应理解, 上述五种消息仅为举例, 本申请实施例对预设消息的具体类型不做限定。

20 一种可能的实施方式中, 在计算得到 CSI 时, 将 CSI 状态设置为有效。

该实施方式中, 终端设备计算得到 CSI, 说明配置模糊期已经结束 (即配置已经完成), 终端设备能够完成 CSI 测量并生成有效的 CSI 信息, 在这种情况下及时地将 CSI 状态设置为有效, 使得终端设备开始上报有效的 CSI, 可以进一步提高上行链路传输的性能。

一种可能的实施方式中, 所述预设 CSI 为缺省 CSI。

25 第二方面, 提供一种上报 CSI 的方法, 该方法可以应用于终端设备, 或者也可以应用于终端设备内部的芯片。以该方法可以应用于终端设备为例, 在该方法中, 终端设备接收预设消息; 在该预设消息导致无法在 CSI 上报时机到达之前获得有效 CSI 时, 在 CSI 上报时机到达时, 发送预设 CSI。

30 在本申请实施例中, 本申请实施例中的终端设备在收到网络设备的预设消息, 且在该预设消息导致无法在 CSI 上报时机到达之前获得有效 CSI 时, 在 CSI 上报时机到达时, 发送预设 CSI, 可以使得网络设备和终端设备在配置模糊期对是否需要丢弃 CSI 的理解达成一致 (即不丢弃 CSI, 且上报预设 CSI), 进而避免现有技术中网络设备和终端设备在配置模糊期对是否需要丢弃 CSI 理解不一致所导致其他重要上行信息 (例如 HARQ 反馈) 丢失的问题, 可以提高上行链路传输的性能。

35 一种可能的实施方式中, 所述预设消息为下列消息中的一种: CSI 上报配置消息; CSI 重配置消息; 服务小区激活消息; 带宽部分切换消息; 半持续 CSI 上报激活消息。

应理解, 上述五种消息仅为举例, 本申请实施例对预设消息的具体类型不做限定。

一种可能的实施方式中, 所述预设 CSI 为缺省 CSI。

40 第三方面, 提供一种接收 CSI 的方法, 该方法可以应用于网络设备, 或者也可以应用于网络设备内部的芯片。以该方法可以应用于网络设备为例, 在该方法中, 网络设备发送

预设消息；在 CSI 上报时机接收预设 CSI。

一种可能的实施方式中，所述预设消息为下列消息中的一种：CSI 上报配置消息；CSI 重配置消息；服务小区激活消息；带宽部分切换消息；半持续 CSI 上报激活消息。

一种可能的实施方式中，所述预设 CSI 为缺省 CSI。

- 5 第四方面，提供一种通信装置，可以例如为终端设备或者设置在终端设备内部的芯片设备，该装置包括用于执行上述第一方面或第一方面任一种可能的实现方式所述方法的模块。

示例性的，该装置可以包括：处理单元，用于确定 CSI 状态；发送单元，用于在 CSI 状态为无效时，发送预设 CSI。

- 10 一种可能的实施方式中，所述处理单元具体用于：在到达 CSI 读取时机时，确定 CSI 状态。

一种可能的实施方式中，所述读取时机与 CSI 上报时机相关联，且在所述 CSI 上报时机之前到达，所述处理单元具体用于：在所述 CSI 上报时机到达时，发送预设 CSI。

- 15 一种可能的实施方式中，所述装置还包括接收单元，用于：接收预设消息；所述处理单元还用于：对于收到的预设消息，将 CSI 状态设置为无效。

一种可能的实施方式中，所述预设消息为下列消息中的一种：CSI 上报配置消息；CSI 重配置消息；服务小区激活消息；带宽部分切换消息；半持续 CSI 上报激活消息。

一种可能的实施方式中，所述处理单元还用于：在计算得到 CSI 时，将 CSI 状态设置为有效。

- 20 一种可能的实施方式中，所述预设 CSI 为缺省 CSI。

第五方面，提供一种通信装置，可以例如为终端设备或者设置在终端设备内部的芯片设备，该装置包括用于执行上述第二方面或第二方面任一种可能的实现方式所述方法的模块。

- 25 示例性的，该装置可以包括：接收单元，用于接收预设消息；发送单元，用于在该预设消息导致无法在 CSI 上报时机到达之前获得有效 CSI 时，在 CSI 上报时机到达时，发送预设 CSI。

一种可能的实施方式中，所述预设消息为下列消息中的一种：CSI 上报配置消息；CSI 重配置消息；服务小区激活消息；带宽部分切换消息；版持续 CSI 上报激活消息。

一种可能的实施方式中，所述预设 CSI 为缺省 CSI。

- 30 第六方面，提供一种通信装置，可以例如为网络设备或者设置在网络设备内部的芯片设备，该装置包括用于执行上述第三方面或第三方面任一种可能的实现方式所述方法的模块。

示例性的，该装置可以包括：发送单元，用于发送预设消息；接收单元，用于在 CSI 上报时机接收预设 CSI。

- 35 一种可能的实施方式中，所述预设消息为下列消息中的一种：CSI 上报配置消息；CSI 重配置消息；服务小区激活消息；带宽部分切换消息；半持续 CSI 上报激活消息。

一种可能的实施方式中，所述预设 CSI 为缺省 CSI。

- 40 第七方面，提供一种通信装置，包括：至少一个处理器；以及与所述至少一个处理器通信连接的通信接口；所述至少一个处理器通过执行存储器存储的指令，使得所述装置通过所述通信接口执行如第一方面或第一方面任一种可能的实现方式中所述方法。

可选的,所述存储器位于所述装置之外。

可选的,所述装置包括所述存储器,所述存储器与所述至少一个处理器相连,所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令。

5 第八方面,提供一种通信装置,包括:至少一个处理器;以及与所述至少一个处理器通信连接的通信接口;所述至少一个处理器通过执行存储器存储的指令,使得所述装置通过所述通信接口执行如第二方面或第二方面任一种可能的实现方式中所述方法。

可选的,所述存储器位于所述装置之外。

可选的,所述装置包括所述存储器,所述存储器与所述至少一个处理器相连,所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令。

10 第九方面,提供一种通信装置,包括:至少一个处理器;以及与所述至少一个处理器通信连接的通信接口;所述至少一个处理器通过执行存储器存储的指令,使得所述装置通过所述通信接口执行如第三方面或第三方面任一种可能的实现方式中所述方法。

可选的,所述存储器位于所述装置之外。

15 可选的,所述装置包括所述存储器,所述存储器与所述至少一个处理器相连,所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令。

第十方面,提供一种计算机可读存储介质,包括程序或指令,当所述程序或指令在计算机上运行时,使得如第一方面或第一方面任一种可能的实现方式中所述方法被执行。

第十一方面,提供一种计算机可读存储介质,包括程序或指令,当所述程序或指令在计算机上运行时,使得如第二方面或第二方面任一种可能的实现方式中所述方法被执行。

20 第十二方面,提供一种计算机可读存储介质,包括程序或指令,当所述程序或指令在计算机上运行时,使得如第三方面或第三方面任一种可能的实现方式中所述方法被执行。

第十三方面,提供一种芯片,所述芯片与存储器耦合,用于读取并执行所述存储器中存储的程序指令,使得第一方面或第一方面任一种可能的实现方式中所述方法被执行。

25 第十四方面,提供一种芯片,所述芯片与存储器耦合,用于读取并执行所述存储器中存储的程序指令,使得第二方面或第二方面任一种可能的实现方式中所述方法被执行。

第十五方面,提供一种芯片,所述芯片与存储器耦合,用于读取并执行所述存储器中存储的程序指令,使得第三方面或第三方面任一种可能的实现方式中所述方法被执行。

第十六方面,提供一种计算机程序产品,包括指令,当其在计算机上运行时,使得上述第一方面或第一方面任一种可能的实现方式中所述方法被执行。

30 第十七方面,提供一种计算机程序产品,包括指令,当其在计算机上运行时,使得上述第二方面或第二方面任一种可能的实现方式中所述方法被执行。

第十八方面,提供一种计算机程序产品,包括指令,当其在计算机上运行时,使得上述第三方面或第三方面任一种可能的实现方式中所述方法被执行。

35 附图说明

图 1 为一种可能的闭环 MIMO 系统的结构示意图;

图 2 为两种 CSI 上报重配置的场景示意图;

图 3 为本申请实施例适用的一种通信系统的网络架构图;

图 4 为本申请实施例提供的一种 CSI 上报方法的流程图;

40 图 5 为本申请实施例提供的另一种 CSI 上报方法的流程图;

图 6 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图;

图 7 为本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图;

图 8 为本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图;

图 9 为本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图;

5 图 10 为本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

第五代 (5th generation, 5G) 无线接入系统标准新空口 (New Radio, NR) 是基于多入多出 (multiple input multiple output, MIMO) 技术的, 为了提高下行链路性能, 即由网络设备到终端设备的链路性能, 可以采用闭环 MIMO 工作方式。

图 1 为一种可能的闭环 MIMO 系统的结构示意图。如图 1 所示, 网络设备可以根据终端设备上报的信道状态信息 (Channel State Information, CSI), 确定发射数据时所使用的参数, 从而能够提高频谱效率。

CSI 上报 (CSI reporting) 可以是周期性的, 也可以半持续的, 也可以非周期的。

15 1)、周期 CSI 上报 (Periodic CSI reporting, P-CSI): 网络设备通过高层信令 (如无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 信令) 配置终端设备进行周期的 CSI 上报, 终端设备基于周期 CSI-RS 资源, 进行信道测量和干扰测量, 并按照固定的时间间隔, 在物理上行控制信道 (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 上上报 CSI 反馈。在周期 CSI 上报中, 终端设备测量所使用的信道测量资源 (Channel Measurement Resource, CMR) 和干扰测量资源 (Interference Measurement Resource, IMR) 都为网络设备周期发送的, 周期和资源映射等相关参数都是由 RRC 信令配置的, CSI 上报的周期以及上报所使用的 PUCCH 资源等参数也是由 RRC 信令配置的。

25 2)、半持续 CSI 上报 (Semi-Persistent CSI reporting, SP-CSI): 终端设备被配置进行半持续的 CSI 上报时, 终端设备在收到网络设备发送的第一下行信令后才开始进行 CSI 上报, 在收到第二下行信令后结束 CSI 上报, 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 测量与上报。半持续 CSI 上报所使用的 CMR 和 IMR, 可以是周期的, 也可以是半持续发送的。半持续 CSI 可以在 PUCCH 资源上进行上报, 网络设备可以通过下行高层信令 (如媒体接入控制层 (Media Access Control, MAC) 的控制单元 (Control Element, CE) 信令) 来激活和去激活半持续 CSI 上报; 半持续 CSI 还可以在物理上行共享信道 (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) 资源上进行上报 (即 SP CSI on PUCCH), 网络设备可以通过物理层下行控制信令 (Downlink Control Information, DCI) 来激活和去激活半持续 CSI 上报 (即 SP CSI on PUSCH)。无论是 SP CSI on PUCCH 还是 SP CSI on PUSCH, 对于终端设备所需的测量量、测量带宽等测量参数, 网络设备都是通过 RRC 信令配置给终端设备的。

35 3)、非周期 CSI 上报 (Aperiodic CSI reporting, AP-CSI): 网络设备首先通过下行 RRC 信令半静态地为终端设备配置多个 CSI reporting 的配置参数, 通过 DCI 触发其中的一个或多个 CSI reporting, 终端设备根据 CSI reporting 的配置参数进行 CSI 测量, 并使用 PUSCH 上报 CSI 测量结果。需要注意的是: 虽然非周期 CSI 测量与上报与半持续的 CSI 测量与上报一样, 都需要网络设备触发, 但是非周期的 CSI 测量与上报在 DCI 触发后不需要去激活, 并且只进行一次测量与上报。非周期 CSI 上报所使用的 CMR 和 IMR, 可以是周期的或者

半持续的或者非周期发送的。

在上述三类 CSI 上报中,CSI 上报过程中所需的配置参数,例如上报量(等级指示(Rank Indicator, RI)、信道质量指示(Channel Quality Indicator, CQI)、预编码矩阵指示(precoding matrix indicator, PMI))、上报带宽等配置参数都是网络设备通过 RRC 信令配置给终端设备的。

由于终端设备进行 CSI 测量和准备上报 CSI 需要一定时间,为了保证终端设备有足够的时间来计算 CSI 和准备上报 CSI 信息,NR 还定义了 CSI 参考资源(CSI reference resource)。

CSI 参考资源的时域位置是处于 CSI reporting 所在时隙(slot)的前若干个 slot 内。具体来说,一个 CSI reporting 使用的上行资源位置为 n' 上行 slot,那么这个 CSI reporting 的参考资源的时域位置为: $n - n\text{CSI_ref}$;

其中,
$$n = \left\lceil n', \frac{2\mu_{DL}}{2\mu_{UL}} \right\rceil$$
; μ_{DL} 和 μ_{UL} 分别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 $\mu_{DL}=3$ 。

$n - n\text{CSI_ref}$ 与 CSI reporting 类型有关。例如,对于周期或者半持续 CSI reporting,若 CSI reporting 绑定的用于信道测量的 CSI-RS 资源数为 1 时,那么 $n\text{CSI_ref}$ 为大于或等于 $4 \times 2^{\mu_{DL}}$ 的最小整数,使得时域位置为 $n - n\text{CSI_ref}$ 的 slot 为有效的下行 slot; 而对于周期或者半持续 CSI reporting,若 CSI reporting 绑定的用于信道测量的 CSI-RS 资源数大于 1 时,那么 $n\text{CSI_ref}$ 为大于或等于 $5 \times 2^{\mu_{DL}}$ 的最小整数,使得 $n - n\text{CSI_ref}$ 为有效的下行 slot。

在频谱使用方面,NR 支持载波聚合(Carrier Aggregation, CA)技术,网络设备与终端设备可以配置多个载波,在这些载波中,有一个载波被定义为主载波,网络设备可以通过 MAC CE 信令激活或者去激活除主载波以外的任意载波。NR 还在每个载波上定义了多个带宽部分(Band Width Part, BWP),每个载波上只有一个激活的 BWP,网络设备可以通过下行控制信息(Downlink Control Information, DCI)变换激活的 BWP,还可以通过 RRC 信令来切换 BWP。对于 CSI reporting,是按照载波来配置,即在 CSI reporting 配置信息中会指示该 CSI reporting 属于哪一个载波;而对于 CSI-RS/CSI-IM 资源则是按照 BWP 配置的。

第三代合作伙伴计划组织(3rd Generation Partnership Project, 3GPP)在 NR 协议中规定了:在 CSI 上报配置或者重配置、或者服务小区激活、或者 BWP 改变、或者 SP CSI 激活后,若是在不晚于 CSI 参考资源的位置,终端设备至少能够接收到 1 次 CMR 传输和 1 次 IMR 传输,那么终端设备上报 CSI 上报,否则终端设备丢弃这次 CSI 上报(After the CSI report (re)configuration, serving cell activation, BWP change, or activation of SP-CSI, the UE reports a CSI report only after receiving at least one CSI-RS transmission occasion for channel measurement and CSI-RS and/or CSI-IM occasion for interference measurement no later than CSI reference resource and drops the report otherwise)。

在实际实施时,CSI 上报配置或者重配置、或者服务小区激活、或者 BWP 改变、或者 SP CSI 激活等过程,包括如下步骤:第一步,网络设备下发配置或激活信令;第二步,终端设备正确接收信令;第三步,终端设备根据信令完成相应的配置,能够根据新的配置或激活命令正常工作。

在上述三步过程中，第三步的时间对于网络设备是模糊的，因为各个终端设备处理能力不同，完成相应配置所需的时间也各不相同，甚至对于同一个终端设备在不同状态下，完成相应配置所需的时间也会不同。

例如，以 CSI 上报重配置为例，CSI 上报重配置是通过 RRC 信令完成的，RRC 是由物理下行共享信道（Physical Downlink Shared Channel, PDSCH）承载的，网络设备下发承载 RRC 的 PDSCH 给终端设备（即第一步），终端设备正确接收 PDSCH，并反馈 ACK 给网络设备（即第二步），上述两个步骤的时间，无论是网络设备还是终端设备，都是明确的，可以同步的。而终端设备将 PDSCH 承载的 RRC 信令解析出来，并且根据 RRC 信令进行 CSI 上报重配置，在 3GPP 的协议中，这个过程却是模糊的，协议规定上述模糊期为 5 到 10 毫秒。这个模糊期会造成网络设备可能无法正确接收终端设备上报的上行控制信息（Uplink Control Information, UCI）。

如图 2 所示，示出了两种 CSI 上报重配置的场景，即场景（a）和场景（b）。

在场景（a）和场景（b）中，在终端设备完成承载 CSI 上报重配置的 RRC 信令的 PDSCH 接收后，到网络设备配置的用于 CSI 上报的上行资源之前，网络设备都发送了 CMR 和 IMR，并且 CMR 和 IMR 是不晚于 CSI 参考资源的位置。不同的是：场景（a）中，终端设备更快的完成了 CSI 上报重配置，能够接收网络设备发送的 CMR 和 IMR；而在场景（b）中，终端设备没有及时的完成 CSI 上报重配置，无法接收网络设备发送的 CMR 和 IMR。

然而场景（a）和场景（b）这两种情况，在终端设备完成 CSI 上报重配置之前，对于网络设备和终端设备都是未知的。

若网络设备按照（a）的情况来假设终端设备，实际终端设备并没有及时的完成 CSI 上报重配置，即终端设备是按照（b）工作的，终端设备将根据协议，在 UCI 中丢弃了 CSI 上报，而由于 UCI 的发送并不是基于调度的，因此网络设备是通过盲检来接收 UCI，网络设备盲检时，信息比特位数是重要的盲检参数。

网络设备盲检 UCI 的过程如下：终端设备在发送 UCI 时，会根据预设规则，根据有效信息比特生成校验位，并将校验位附加在 UCI 中，一起发送给网络设备，而网络设备在接收到 UCI 后，会将接收到的有效信息比特按照相同的预设规则生成校验位，与接收到的校验位进行比较，当校验位一致时，则认为正确接收到了 UCI，否则丢弃接收到的 UCI。

按照上述情况，若网络设备按照（a）的情况来假设终端设备，而终端设备实际是按照（b）工作的，那么网络设备将丢弃接收到的 UCI，进而无法接收终端设备发送的 UCI 中其他信息，如果这些信息还包含非常重要的 HARQ 反馈，将对链路性能造成极大的影响。

同样的问题也会出现在网络设备按照（b）来假设终端设备，而终端设备实际是按照（a）工作的情况，这种情况下，UCI 中会多出网络设备预计会丢弃的 CSI 上报比特，同样会使得网络设备无法正确接收 UCI，对链路性能造成极大的影响。

鉴于此，本申请实施例提供一种上报、接收 CSI 的方法及对应装置，通过对网络设备和终端设备在配置模糊期的行为同时进行约束，可以避免由于配置模糊期而引起的网络设备与终端设备对是否需要丢弃 CSI 理解不一致而造成的其他重要上行信息（例如 HARQ 反馈）的接收的问题。例如，在 CSI 上报配置或者重配置、或者服务小区激活、或者 BWP 改变、或者 SP CSI 激活后，无论终端设备是否能够在不晚于 CSI 参考资源的位置，接收到至少 1 次 CMR 传输和 1 次 IMR 传输，终端设备都在 UCI 中上报 CSI，网络设备都在 UCI 中接收 CSI。具体方案将在后文详细介绍。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：第四代（4th generation，4G）通信系统、第五代（5th generation，5G）通信系统、第六代（6th generation，6G）通信系统或未来的其他演进系统、或其他各种采用无线接入技术的无线通信系统等，只要该通信系统中存在定位需求，则均可以采用本申请实施例的技术方案。

5 图3示出了本申请实施例适用的一种通信系统的网络架构图，该通信系统包括网络设备和终端设备。网络设备和终端设备之间可以相互传输信号，信号可以通过无线电波来传输，也可以通过可见光、激光、红外、光纤等传输媒介来传输。

其中，终端设备，又可称为终端，包括向用户提供语音和/或数据连通性的设备，例如可以包括具有无线连接功能的手持式设备、或连接到无线调制解调器的处理设备。该终端设备可以经无线接入网（radio access network，RAN）与核心网进行通信，与RAN交换语音和/或数据。该终端设备可以包括用户设备（user equipment，UE）、无线终端设备、移动终端设备、设备到设备通信（device-to-device，D2D）终端设备、V2X终端设备、机器到机器/机器类通信（machine-to-machine /machine-type communications，M2M/MTC）终端设备、物联网（internet of things，IoT）终端设备、订户单元（subscriber unit）、订户站（subscriber station），移动站（mobile station）、远程站（remote station）、接入点（access point，AP）、远程终端（remote terminal）、接入终端（access terminal）、用户终端（user terminal）、用户代理（user agent）、或用户装备（user device）等。例如，可以包括移动电话（或称为“蜂窝”电话），具有移动终端设备的计算机，便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的移动装置等。例如，个人通信业务（personal communication service，PCS）电话、无绳电话、会话发起协议（session initiation protocol，SIP）话机、无线本地环路（wireless local loop，WLL）站、个人数字助理（personal digital assistant，PDA）、等设备。还包括受限设备，例如功耗较低的设备，或存储能力有限的设备，或计算能力有限的设备等。例如包括条码、射频识别（radio frequency identification，RFID）、传感器、全球定位系统（global positioning system，GPS）、激光扫描器等信息传感设备。

25 作为示例而非限定，在本申请实施例中，该终端设备还可以是可穿戴设备。可穿戴设备也可以称为穿戴式智能设备或智能穿戴式设备等，是应用穿戴式技术对日常穿戴进行智能化设计、开发出可以穿戴的设备的总称，如眼镜、手套、手表、服饰及鞋等。可穿戴设备即直接穿在身上，或是整合到用户的衣服或配件的一种便携式设备。可穿戴设备不仅仅是一种硬件设备，更是通过软件支持以及数据交互、云端交互来实现强大的功能。广义穿戴式智能设备包括功能全、尺寸大、可不依赖智能手机实现完整或者部分的功能，例如：智能手表或智能眼镜等，以及只专注于某一类应用功能，需要和其它设备如智能手机配合使用，如各类进行体征监测的智能手环、智能头盔、智能首饰等。

而如上介绍的各种终端设备，如果位于车辆上（例如放置在车辆内或安装在车辆内），都可以认为是车载终端设备，车载终端设备例如也称为车载单元（on-board unit，OBU）。

35 其中，网络设备，例如包括接入网（access network，AN）设备，无线接入网（radio access network，RAN）设备，接入网设备例如基站（例如，接入点），可以是指接入网中在空口通过一个或多个小区与无线终端设备通信的设备。基站可用于将收到的空中帧与网际协议（IP）分组进行相互转换，作为终端设备与接入网的其余部分之间的路由器，其中接入网的其余部分可包括IP网络。网络设备还可协调对空口的属性管理。例如，网络设备可以包括长期演进（long term evolution，LTE）系统或高级长期演进（long term evolution-advanced，

LTE-A) 中的演进型基站 (NodeB 或 eNB 或 e-NodeB, evolved Node B), 或者也可以包括第五代移动通信技术 (the 5th generation, 5G) 新空口 (new radio, NR) 系统中的下一代节点 B (next generation node B, gNB) 或者下一代演进型基站 (next generation evolved nodeB, ng-eNB)、en-gNB (enhanced next generation node B, gNB): 增强的下一代基站; 也可以包括云接入网 (cloud radio access network, Cloud RAN) 系统中的集中式单元 (centralized unit, CU) 和分布式单元 (distributed unit, DU), 或者还可以包括中继设备, 本申请实施例并不限定。

为了使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚, 下面将结合附图对本申请实施例的技术方案作进一步地详细描述。

本申请实施例中的术语“系统”和“网络”可被互换使用。“至少一个”是指一个或者多个, “多个”是指两个或两个以上。“和/或”, 描述关联对象的关联关系, 表示可以存在三种关系, 例如, A 和/或 B, 可以表示: 单独存在 A, 同时存在 A 和 B, 单独存在 B 的情况, 其中 A、B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达, 是指的这些项中的任意组合, 包括单项(个)或复数项(个)的任意组合, 例如 a、b 或 c 中的至少一项(个), 可以表示: a, 或 b, 或 c, 或 a 和 b, 或 b 和 c, 或 a 和 c, 或 a 和 b 和 c。

以及, 除非有相反的说明, 本申请实施例提及“第一”、“第二”等序数词是用于对多个对象进行区分, 不用于限定多个对象的顺序、时序、优先级或者重要程度。例如, 第一优先级准则和第二优先级准则, 只是为了区分不同的准则, 而并不是表示这两种准则的内容、优先级或者重要程度等的不同。

此外, 本申请实施例和权利要求书及附图中的术语“包括”和“具有”不是排他的。例如, 包括了一系列步骤或模块的过程、方法、系统、产品或设备, 不限于已列出的步骤或模块, 还可以包括没有列出的步骤或模块。

如图 4 所示, 为本申请实施例提供的一种 CSI 上报方法的流程图, 该方法可以应用于图 3 所示的通信系统。方法包括:

S401、终端设备确定 CSI 状态。

在本申请实施例中, 对于终端设备来说, CSI 状态包括以下两种: 1) 有效; 2) 无效。其中, 在同一时刻, 终端设备的 CSI 状态是唯一的, 即 CSI 状态是有效或无效。若终端设备的 CSI 状态未配置, 则视同无效。

当 CSI 状态为有效时, 终端设备能够从存储单元中读取到 CSI。当 CSI 状态为无效时, 存储单元中没有 CSI, 终端设备无法从存储单元中读取到 CSI。

其中, 存储单元的具体实现可以是终端设备内部的一个寄存器 (例如可以是中央处理器 (Central Processing Unit, CPU) 中专门用来存放 CSI 的小型存储区域), 或者是终端设备内的专门用于无线信号处理的调制解调芯片内部的存储单元, 本申请对存储单元的具体实现形式不做限制。

可选的, 在本申请实施例中, 终端设备在 CSI 测量时机到来时进行 CSI 测量, 例如图 2 中白色矩形所标识的位置表示 CSI 测量时机; 终端设备完成 CSI 测量后, 将测量获得 CSI 存储在终端设备的存储单元中; 等待 CSI 上报时机到来后, 终端设备从存储单元读取 CSI 进行 CSI 上报, 例如图 2 中黑色矩形所标识的位置表示 CSI 上报时机。

相应的，终端设备确定 CSI 状态具体包括：终端设备在到达 CSI 读取时机时，确定 CSI 状态。

进一步的，在本申请实施例中，CSI 测量时机和 CSI 上报时机相关联，且 CSI 测量时机在其关联的 CSI 上报时机之前到达。

5 对于半持续 CSI 上报和周期 CSI 上报，CSI 测量时机和 CSI 上报时机都是周期性存在的，且每个周期内存在一对关联的 CSI 测量时机和 CSI 上报时机。不同之处在于，半持续 CSI 上报中，终端设备在收到网络设备发送的第一下行信令后才开始进行 CSI 上报，在收到第二下行信令后结束 CSI 上报，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 测量与上报；而周期 CSI 上报中，不需要这两个下行信令来触发或停止终端设备进行周期性的 CSI 测量与上报。

10 对于非周期 CSI 上报，CSI 测量和 CSI 上报需要网络设备触发，但每次触发之后仅存在一对关联的 CSI 测量时机和 CSI 上报时机，即终端设备只进行一次测量与上报。

应理解，如果终端设备在某个 CSI 上报时机读取到了存储单元里的 CSI 并将该 CSI 进行了上报，则终端设备可以将存储单元中的 CSI 的状态更新为无效，在下一个 CSI 测量时机，获得新的 CSI 测量结果后，更新 CSI 测量结果并将 CSI 的状态更新为有效。

上述 CSI 状态过程也可以是根据 CSI 的类型进行更新。例如，对于周期 CSI 和半持续 CSI，如果终端设备在某个 CSI 上报时机读取到了存储单元里的 CSI 并将该 CSI 进行了上报后，仍然保持 CSI 的状态为有效，对于非周期 CSI，如果终端设备在某个 CSI 上报时机读取到了存储单元里的 CSI 并将该 CSI 进行了上报后，则终端设备可以将存储单元中的 CSI 的状态更新为无效，在下一个 CSI 测量时机，获得新的 CSI 测量结果后，更新 CSI 测量结果并将 CSI 的状态更新为有效。

进一步可选的，在本申请实施例中，终端设备可以在任何无法计算得到 CSI 的时刻，将 CSI 状态设置为无效，在计算得到 CSI 时，再将 CSI 状态设置为有效。

在本申请实施例中，导致终端设备无法计算得到 CSI 的场景有多种。

25 例如，终端设备在进行 BWP 切换配置时，由于网络设备是通过下行信息（该下行信息可以是 RRC 信令或者 DCI）为终端设备切换 BWP，所以终端设备需要将下行信息内容接收解码出来，并根据信息内容进行相应的配置，这个过程存在配置时延，直到 BWP 切换完成之前，终端设备都无法进行 CSI 测量，所以在场景下，即使终端设备可以确定存在 CSI 测量时机，但是如果该测量时机正好在配置时延内，那么终端设备也无法完成 CSI 测量，自然无法生成有效的 CSI 信息。另外，终端设备在进行 BWP 切换时，还存在一个切换延迟（switch delay）时间，在切换延迟时间内，终端设备的射频收发功能会被中断，无法执行任何数据收发操作，所以在场景下，即便终端设备可以确定存在 CSI 测量时机，但如果该 CSI 测量时机刚好位于终端设备执行 BWP 切换对应的切换延迟时间内（即终端设备正处于 BWP 切换过程中），那么终端设备也没有能力去接收来自网络设备发送的 CMR、IMR，因而无法完成 CSI 测量，终端设备无法完成 CSI 测量，自然无法生成有效的 CSI 信息。所以，终端设备可以在收到 BWP 切换消息的同时或者在收到 BWP 切换消息后，将 CSI 状态设置为无效。

40 例如，终端设备在进行 CSI 上报配置时，由于网络设备是通过 RRC 信令为终端设备配置 CSI 上报参数，终端设备需要将 RRC 信令内容接收解码出来，并根据信令内容进行相应的配置，这个过程存在配置时延，在配置完成之前，终端设备无法进行 CSI 测量，所

以在这种场景下,即使终端设备可以确定存在 CSI 测量时机,但是如果该测量时机正好在配置时延内,那么终端设备也无法完成 CSI 测量,自然无法生成有效的 CSI 信息,所以终端设备在 CSI 上报时机到来时没有有效的 CSI。所以,终端设备可以在收到 CSI 上报配置消息的同时或者在收到 CSI 上报配置消息之后,将 CSI 状态设置为无效。

- 5 例如,终端设备在进行 CSI 上报重配置时,由于网络设备是通过 RRC 信令为终端设备重配置 CSI 上报参数,终端设备需要将 RRC 信令内容接收解码出来,并根据信令内容进行相应的配置,这个过程存在配置时延,在配置完成之前,终端设备无法进行 CSI 测量,所以在这种场景下,即使终端设备可以确定存在 CSI 测量时机,但是如果该测量时机正好在配置时延内,那么终端设备也无法完成 CSI 测量,自然无法生成有效的 CSI 信息,所以终端设备在 CSI 上报时机到来时没有有效的 CSI。所以,终端设备可以在收到 CSI 上报重配置消息的同时或者在收到 CSI 上报重配置消息之后,将 CSI 状态设置为无效。

- 10 例如,终端设备在进行服务小区激活时,由于网络设备是通过下行控制信令为终端设备激活服务小区,终端设备需要根据信令内容进行相应的配置,这个过程存在配置时延,在配置完成之前,终端设备无法进行 CSI 测量,所以在这种场景下,即使终端设备可以确定存在 CSI 测量时机,但是如果该测量时机正好在配置时延内,那么终端设备也无法完成 CSI 测量,自然无法生成有效的 CSI 信息,所以终端设备在 CSI 上报时机到来时没有有效的 CSI。所以,终端设备可以在收到服务小区激活消息的同时或者在收到服务小区激活消息之后,将 CSI 状态设置为无效。

- 15 例如,终端设备在进行 SPCSI 激活时,由于网络设备是通过下行控制信令为终端设备激活 SP CSI 上报,终端设备需要根据信令内容进行相应的配置,这个过程存在配置时延,在配置完成之前,终端设备无法进行 CSI 测量,所以在这种场景下,即使终端设备可以确定存在 CSI 测量时机,但是如果该测量时机正好在配置时延内,那么终端设备也无法完成 CSI 测量,自然无法生成有效的 CSI 信息,所以终端设备在 CSI 上报时机到来时没有有效的 CSI。所以,终端设备可以在收到 SP CSI 激活消息的同时或者在收到 SP CSI 激活消息之后,将 CSI 状态设置为无效。

20 当然,以上几种触发终端设备无法计算得到 CSI 的场景仅为举例而非限制,在实际应用中,还可能存在其它场景导致终端设备无法计算得到 CSI,这里不排除其他可能性。

- 30 一种可能的设计中,对于收到的预设消息,终端设备将 CSI 状态设置为无效。换言之,网络设备下发的预设消息可以触发终端设备将 CSI 状态设置为无效。预设消息可以是导致上述任意一种场景发生的消息,比如 CSI 上报配置消息、CSI 重配置消息、服务小区激活消息、BWP 切换消息或半持续 CSI 上报激活消息等。

一种具体的实现方式中,终端设备在收到预设消息的同时将 CSI 状态设置为无效。

- 35 另一种具体的实现方式中,终端设备在收到预设消息之后的某个时刻 t 将 CSI 状态设置为无效。但是至少保证 t 是在终端设备收到预设消息的时刻 t_1 与终端设备读取 CSI 上报的时刻 t_2 之间。进一步的,当收到预设消息的时刻 t_1 与终端设备读取 CSI 上报的时刻 t_2 之间存在终端设备测量得到有效 CSI 的时刻 t_3 ,则终端设备配置 CSI 状态为无效的时刻 t 应该在 t_1 和 t_3 之间,不能在 t_3 以及 t_3 之后。换言之,如果终端设备在 CSI 读取之前能够测量到有效 CSI,则需要保证设置发生在终端设备能够测量到有效 CSI 上报之前,如果终端设备在 CSI 读取之前没有测量到有效 CSI,则只需保证设置发生在终端设备读取 CSI 时机之前。

当然，以上两种实现方式仅仅是对“对于收到的预设消息，将 CSI 状态设置为无效”的举例而非限定，实际还可以包括其他情形。

进一步的，终端设备无法计算得到 CSI 的情形包括以下几种：

- 1)、在 CSI 上报时机到达之前，不存在终端设备接收用于信道测量的 CSI-RS 的时机；
- 5 2)、在 CSI 上报时机到达之前，不存在终端设备接收用于干扰测量的 CSI-RS 和/或 CSI-IM 的时机；
- 3)、在 CSI 上报时机到达之前，既不存在终端设备接收用于信道测量的 CSI-RS 的时机也不存在终端设备接收用于干扰测量的 CSI-RS 和/或 CSI-IM 的时机；
- 4)、在 CSI 上报时机到达之前，存在终端设备接收用于信道测量的 CSI-RS 的时机和终端设备接收用于干扰测量的 CSI-RS 和/或 CSI-IM 的时机，但终端设备接收用于信道测量的 CSI-RS 的时机晚于 CSI 参考资源的时机；
- 10 5)、在 CSI 上报时机到达之前，存在终端设备接收用于信道测量的 CSI-RS 的时机和终端设备接收用于干扰测量的 CSI-RS 和或 CSI-IM 的时机，但终端设备接收用于干扰测量的 CSI-RS 和/或 CSI-IM 的时机晚于 CSI 参考资源的时机；
- 15 6)、在 CSI 上报时机到达之前，存在终端设备接收用于信道测量的 CSI-RS 的时机和终端设备接收用于干扰测量的 CSI-RS 和或 CSI-IM 的时机，但终端设备接收用于信道测量的 CSI-RS 的时机以及终端设备接收用于干扰测量的 CSI-RS 和/或 CSI-IM 的时机都晚于 CSI 参考资源的时机。

应理解，以上 6 种情形的任意一种，都属于终端设备在不晚于 CSI 参考资源的位置，无法接收到至少 1 次 CMR 传输和至少 1 次 IMR 传输的情形。

进一步的，若是在不晚于 CSI 参考资源的位置，终端设备一直无法至少接收到 1 次 CMR 传输和 1 次 IMR 传输，则可以保持 CSI 状态为无效不变，或者将 CSI 状态设置为无效；若是在不晚于 CSI 参考资源的位置，终端设备至少接收到 1 次 CMR 传输和 1 次 IMR 传输（即能够计算得到 CSI），并且在接收 CMR 和 IMR 之前，终端设备完成了相应的配置（如 BWP 切换或者 CSI 上报配置或者 CSI 上报重配置或者服务小区激活或者 SP CSI 激活等），终端设备能够获得有效的 CSI 上报，则终端设备在获得有效的 CSI 信息后，将 CSI 状态变更为有效，并将测量得到的 CSI 上报放入存储单元中。

S402、终端设备在 CSI 状态为无效时，发送预设 CSI。

具体的，终端设备在 CSI 状态为无效时，在 CSI 上报时机到达时发送预设 CSI。示例性的，在 CSI 上报配置或者重配置、或者服务小区激活、或者 BWP 改变、或者 SP CSI 激活后，若是在不晚于 CSI 参考资源的位置，终端设备无法接收到至少 1 次 CMR 传输以及至少 1 次 IMR 传输，那么终端设备上报预设 CSI。

在本申请实施例中，预设 CSI 可以有多种设计方式。

一种可能的设计中，该预设 CSI 可以为缺省（default）CSI。其中，缺省是指默认的意思。例如，预设 CSI 可以是默认值的序列，例如全 1 的比特序列，或者全 0 的比特序列。

另一种可能的设计中，预设 CSI 可以是 CQI 的比特位为全 0，而其他比特位取值不做限定的比特序列。

当然，以上两种设计仅为示例而非限定，在实际实施时，不排除有其它设计的可能性。

可选的，该预设 CSI 承载在 UCI 中。

需要注意的是，在本申请实施例中，在 UCI 中，除了 CSI 上报比特还可能包含其它上

行数据,例如上行 HARQ 反馈。本申请实施例在实现时,不改变 UCI 中除 CSI 上报比特以外的其他信息位,以保证其它上行数据传输的可靠性。

可选的,预设 CSI 的比特位的长度与 CSI 配置信息所要求的比特位的长度相同。

其中预设 CSI 的比特位的长度的确定方式可以有多种,这里不做具体限制。

5 示例 1,对于终端设备在接收到 CSI 上报配置消息后,在执行 CSI 上报配置的过程中,虽然会涉及 CSI 配置参数的配置,但是终端设备在前 N 次 CSI 上报时机到达时,可能并未完成 CSI 上报参数配置,所以无法确定本次 CSI 配置对应的 CSI 配置参数。在这种情况下,终端设备在前 N 次 CSI 上报时机到达时,可以通过预设的 CSI 配置参数确定 CSI 上报比特位的长度。

10 例如,预设的 CSI 配置参数包括如下配置参数:周期 CSI 上报、cri-RI-PMI-CQI、宽带 CQI、宽带 PMI。其中每个配置参数有确定的比特位长度,CSI 上报比特位的长度则为所有配置参数的比特位长度之和。

应理解,这里的 N 是预设的,可以是任意一个正整数,具体取值本申请不做限制。

15 示例 2,对于终端设备在接收到 CSI 上报重配置消息后,在执行 CSI 上报重配置的过程中,虽然会涉及 CSI 配置参数的配置,但是终端设备在前 N 次 CSI 上报时机到达时,可能并未完成 CSI 上报参数配置,所以无法确定本次 CSI 重配置对应的 CSI 配置参数。在这种情况下,终端设备在前 N 次 CSI 上报时机到达时,也通过预设的 CSI 配置参数确定 CSI 上报比特位的长度,或者通过原有的(即本次 CSI 重配置之前的)CSI 配置参数确定 CSI 上报比特位的长度,例如上一次 CSI 配置或 CSI 重配置的 CSI 配置参数。

20 示例 3,对于终端设备在接收到激活服务小区消息、或者切换 BWP 消息、或者激活 SP CSI 消息后,在执行激活服务小区、或者切换 BWP、或者激活 SP CSI 的过程中,并不涉及 CSI 配置参数配置,所以,终端设备可以根据已配置的 CSI 配置参数来确定 CSI 上报比特位的长度。

25 这里的已配置的 CSI 配置参数,是指在激活服务小区、或者切换 BWP、或者激活 SP CSI 之前,终端设备已配置的 CSI 配置参数,例如最近一次 CSI 配置或 CSI 重配置的 CSI 配置参数。

当然,以上几种确定 CSI 上报比特位的长度的方式仅为举例而非限制,在实际应用中,还可能存在其它确定 CSI 上报比特位的长度的方式,这里不排除其他可能性。

S403、网络设备接收预设 CSI。

30 在本申请实施例中,网络设备的行为与终端设备的行为对应。例如,网络设备具体可以是在 CSI 上报时机达到时,接收该预设 CSI。

进一步的,网络设备可以接收 UCI,并在 UCI 中接收该预设 CSI。

进一步的,网络设备在接收 CSI 时确定 CSI 上报比特位的长度的方式和终端设备在上报 CSI 时确定 CSI 上报比特位的长度的方式保持一致。

35 在本申请实施例中,在每一次 CSI 上报时机到来后,网络设备都会接收 CSI,如果该 CSI 是终端设备是在 CSI 状态无效时上报的 CSI,则该 CSI 是预设 CSI,网络设备可以丢弃该 CSI;如果该 CSI 是终端设备是在 CSI 状态有效时上报的 CSI,则该 CSI 是有效 CSI,网络设备不会丢弃该 CSI。

40 应理解,对于网络设备来说,并不知道每一次 CSI 上报的 CSI 是有效 CSI 还是预设 CSI,网络设备只是认为每一次 CSI 上报时机终端设备都上报了 CSI。

例如,网络设备每一次在接收到 UCI 后,都会假设该 UCI 中存在 CSI 上报比特,然后按照预设规则生成校验位,与 UCI 中接收到的校验位进行比较,当校验位一致时,则认为正确接收到了 UCI,进一步读取该 UCI 中的 CSI 上报比特,发现该 UCI 中 CSI 上报比特上是全 1 的比特序列,或者全 0 的比特序列,进而确定该 CSI 是终端设备在 CSI 状态为无效时上报的预设 CSI,因此可以丢弃该 CSI。

通过上述可知,本申请实施例中的终端设备通过对 CSI 状态进行设置,在配置模糊期到来时将 CSI 状态设置为无效,且在 CSI 状态无效时上报预设 CSI,而网络设备接收该预设 CSI,使得网络设备和终端设备在配置模糊期对是否需要丢弃 CSI 的理解达成一致(即不丢弃 CSI,且终端设备上报预设 CSI),可以避免现有技术中网络设备和终端设备在配置模糊期对是否需要丢弃 CSI 理解不一致所导致其他重要上行信息(例如 HARQ 反馈)丢失的问题,可以提高上行链路传输的性能。

以上图 4 所描述的实施例是从终端设备内部实现的角度来描述的,即终端设备基于是否能够从存储单元读取到 CSI 来确定 CSI 状态,进而确定在 CSI 上报时机到达时是上报预设 CSI 还是有效 CSI。另外,本申请实施例还可以外部实现的角度来描述。

参见图 5,为本申请实施例提供的另一种 CSI 上报方法的流程图,该方法可以应用于图 3 所示的通信系统。方法包括:

S501、网络设备发送预设消息,终端设备接收预设消息。

可选的,预设消息为下列消息中的一种:CSI 上报配置消息;CSI 重配置消息;服务小区激活消息;BWP 切换消息;版持续 CSI 上报激活消息。关于上述各种消息的具体实现,可以参考图 4 所示实施例中的相关描述,这里不再赘述。

S502、终端设备在该预设消息导致无法在 CSI 上报时机到达之前获得有效 CSI 时,在 CSI 上报时机到达时,发送预设 CSI。

具体的,终端设备在该预设消息导致无法在 CSI 上报时机到达之前获得有效 CSI 是指,从终端设备收到预设消息开始,到终端完成预设消息对应配置或激活之前,终端设备无法进行 CSI 测量,因而无法在 CSI 上报时机到达之前生成有效的 CSI 信息。关于预设消息对应配置或激活场景、预设 CSI 的具体实现等,可以参考图 4 所示实施例中的相关描述,这里不再赘述。

S503、网络设备接收该预设 CSI。

关于网络设备接收预设 CSI 的具体实现,可以参考图 4 所示实施例中的相关描述,这里不再赘述。

通过上述可知,本申请实施例中的终端设备在收到网络设备的预设消息,且在该预设消息导致无法在 CSI 上报时机到达之前获得有效 CSI 时,在 CSI 上报时机到达时,发送预设 CSI,而网络设备接收该预设 CSI,使得网络设备和终端设备在配置模糊期对是否需要丢弃 CSI 的理解达成一致(即不丢弃 CSI,且上报预设 CSI),可以避免现有技术中网络设备和终端设备在配置模糊期对是否需要丢弃 CSI 理解不一致所导致其他重要上行信息(例如 HARQ 反馈)丢失的问题,可以提高上行链路传输的性能。

在以上图 4 和图 5 所示实施例中,终端设备在 CSI 状态无效时(或者说终端设备接收到预设消息且该预设消息导致无法在 CSI 上报时机到达之前获得有效 CSI 时),只要 CSI 上报时机到来,就可以上报预设 CSI,这样可以很好地保证除了 CSI 以外的其他上行信息能够准确的被网络设备接收。

可替换的,在本申请实施例中,预设CSI也可以是随路发送的。换言之,终端设备在CSI状态无效时(或者说终端设备接收到预设消息且该预设消息导致无法在CSI上报时机到达之前获得有效CSI时),在CSI上报时机到来时,只有在该CSI上报时机存在其它上行数据需要上报时,才上报预设CSI,且该预设CSI是承载在该其它上行数据所在的信道上发送;相反,如果在该CSI上报时机不存在其它上行数据的上报需求,则可以不上报预设CSI。

其中,预设CSI随路的方式可以有多种,以下例举其中几种可能的实现方式。

示例1,终端设备在发送HARQ反馈时随路发送预设CSI。

具体的,HARQ反馈是终端设备通过PUCCH发送给网络设备,用于通知网络设备是否正确接收网络设备发送的PDSCH,CSI上报可以与HARQ反馈放在同一个UCI中在PUCCH上由终端设备发送给网络设备。

所以,终端设备在CSI状态无效时(或者说终端设备接收到预设消息且该预设消息导致无法在CSI上报时机到达之前获得有效CSI时),当CSI上报时机到来时,如果存在HARQ反馈需求,则在用于承载HARQ反馈的UCI中携带预设CSI。

示例2,终端设备在发送上行业务数据时随路发送预设CSI。

NR规定当在同一个时隙内同时存在PUCCH和PUSCH时,PUCCH可以被装载到PUSCH上发送。由于CSI是在PUCCH(中的UCI)上发送,所以当PUCCH被装载到PUSCH上发送时,CSI上报也会随之装载到PUSCH的资源上与其他上行数据一起发送给网络设备。

所以,终端设备在CSI状态无效时(或者说终端设备接收到预设消息且该预设消息导致无法在CSI上报时机到达之前获得有效CSI时),当CSI上报时机到来时,如果存在发送上行业务数据的需求,则在用于承载上行业务数据的PUSCH中携带预设CSI。

示例3,终端设备在上报其他CSI时随路发送预设CSI。

在CA下,网络设备可以通过多个载波成分(Carrier Component, CC)与终端设备通信,但并不是每个CC上都有上行链路的。例如,网络设备给终端设备配置了2个CC,CC1是主CC,上面既配置上行频带,也配置了下行频带,而CC2是辅CC,上面只配置了下行频带,这时候,CC2对应的CSI反馈需要在CC1的上行频段通过PUCCH发送给网络设备。当CC1是正常的,而CC2出现了CSI上报配置或者重配置、或者服务小区激活、或者BWP改变、或者SP CSI激活,这时候CC1对应的CSI上报是正常的,网络设备和终端设备之间不存在模糊性的问题,而只有终端设备在上报CC2对应的CSI上报存在模糊性的问题。所以可能会出现,终端设备在同一个UCI中上报的多个CSI上报,而只有某些CSI上报存在模糊性问题,其他CSI上报不存在。

通过这样的随路设计,在CSI上报配置或者重配置、或者服务小区激活、或者BWP改变、或者SP CSI激活后,如果存在除了CSI以外的其他信息上报需求,则可以保证除了CSI以外的其他上行信息能够准确的被网络设备接收,如果没有其他上行信息时,则又能够降低终端设备和网络设备的复杂度,节省系统开销。

应理解,本文中的各实施例可以相互结合以实现不同的技术效果。

以上结合图4~图5介绍了本申请实施例提供的方法,以下结合图6~图10介绍本申请实施例提供的装置。

基于同一技术构思,本申请实施例提供一种通信装置600,可以例如为终端设备或者

设置在终端设备内部的芯片设备，该装置 600 具备实现上述图 4 所示实施例中终端设备的功能，比如，该装置 600 包括执行上述图 4 所示实施例中终端设备所执行的步骤所对应的模块或单元或手段（means），所述功能或单元或手段可以通过软件实现，或者通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。

- 5 示例性的，参见图 6，该装置 600 可以包括：
处理单元 601，用于确定 CSI 状态；
发送单元 602，用于在 CSI 状态为无效时，发送预设 CSI。
一种可能的实施方式中，所述处理单元 601 具体用于：
在到达 CSI 读取时机时，确定 CSI 状态。
- 10 一种可能的实施方式中，所述读取时机与 CSI 上报时机相关联，且在所述 CSI 上报时机之前到达，所述处理单元 601 具体用于：
在所述 CSI 上报时机到达时，发送预设 CSI。
一种可能的实施方式中，所述装置还包括接收单元 603，用于：接收预设消息；
所述处理单元 601 还用于：对于收到的预设消息，将 CSI 状态设置为无效。
- 15 图 6 用虚线表示接收单元 603 对于装置 600 是可选的。
一种可能的实施方式中，所述预设消息为下列消息之中的一种：
CSI 上报配置消息；
CSI 重配置消息；
服务小区激活消息；
- 20 带宽部分切换消息；
半持续 CSI 上报激活消息。
一种可能的实施方式中，所述处理单元 601 还用于：在计算得到 CSI 时，将 CSI 状态设置为有效。
一种可能的实施方式中，所述预设 CSI 为缺省 CSI。
- 25 应理解，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。
基于同一技术构思，本申请实施例提供一种通信装置 700，可以例如为终端设备或者设置在终端设备内部的芯片设备，该装置 700 具备实现上述图 5 所示实施例中终端设备的功能，比如，该装置 700 包括执行上述图 5 所示实施例中终端设备所执行的步骤所对应的
- 30 模块或单元或手段（means），所述功能或单元或手段可以通过软件实现，或者通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。
示例性的，参见图 7，该装置 700 可以包括：
接收单元 701，用于接收预设消息；
发送单元 702，用于在该预设消息导致无法在 CSI 上报时机到达之前获得有效 CSI 时，
- 35 在 CSI 上报时机到达时，发送预设 CSI。
一种可能的实施方式中，所述预设消息为下列消息之中的一种：
CSI 上报配置消息；
CSI 重配置消息；
服务小区激活消息；
- 40 带宽部分切换消息；

版持续 CSI 上报激活消息。

一种可能的实施方式中，所述预设 CSI 为缺省 CSI。

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

5 基于同一技术构思，本申请实施例提供一种通信装置 800，可以例如为网络设备或者设置在网络设备内部的芯片设备，该装置 800 具备实现上述图 4 或图 5 所示实施例中网络设备的功能，比如，该装置 800 包括执行上述图 4 或图 5 所示实施例中网络设备所执行的步骤所对应的模块或单元或手段（means），所述功能或单元或手段可以通过软件实现，或者通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。

10 示例性的，参见图 8，该装置 800 可以包括：

发送单元 801，用于发送预设消息；

接收单元 802，用于在 CSI 上报时机接收预设 CSI。

一种可能的实施方式中，所述预设消息为下列消息之中的一种：

CSI 上报配置消息；

15 CSI 重配置消息；

服务小区激活消息；

带宽部分切换消息；

半持续 CSI 上报激活消息。

一种可能的实施方式中，所述预设 CSI 为缺省 CSI。

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

基于同一技术构思，参见图 9，本申请实施例还提供一种通信装置 900，包括：

25 至少一个处理器 901；以及与所述至少一个处理器 901 通信连接的通信接口 903；所述至少一个处理器 901 通过执行存储器 902 存储的指令，使得所述装置通过所述通信接口 903 执行图 4 或图 5 所示实施例中终端设备所执行的方法步骤。

可选的，所述存储器 902 位于所述装置 900 之外。

可选的，所述装置 900 包括所述存储器 902，所述存储器 902 与所述至少一个处理器 901 相连，所述存储器 902 存储有可被所述至少一个处理器 901 执行的指令。

可选的，所述存储器 902 位于所述装置 900 之外。

30 可选的，所述装置 900 包括所述存储器 902，所述存储器 902 与所述至少一个处理器 901 相连，所述存储器 902 存储有可被所述至少一个处理器 901 执行的指令。附图 9 用虚线表示存储器 902 对于装置 900 是可选的。

其中，所述处理器 901 和所述存储器 902 可以通过接口电路耦合，也可以集成在一起，这里不做限制。

35 本申请实施例中不限定上述处理器 901、存储器 902 以及通信接口 903 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 9 中以处理器 901、存储器 902 以及通信接口 903 之间通过总线 904 连接，总线在图 9 中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 9 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

40 基于同一技术构思，参见图 10，本申请实施例还提供一种通信装置 1000，包括：

至少一个处理器 1001; 以及与所述至少一个处理器 1001 通信连接的通信接口 1003; 所述至少一个处理器 1001 通过执行存储器 1002 存储的指令, 使得所述装置通过所述通信接口 1003 执行图 4 或图 5 所示实施例中网络设备所执行的方法步骤。

可选的, 所述存储器 1002 位于所述装置 1000 之外。

5 可选的, 所述装置 1000 包括所述存储器 1002, 所述存储器 1002 与所述至少一个处理器 1001 相连, 所述存储器 1002 存储有可被所述至少一个处理器 1001 执行的指令。

可选的, 所述存储器 1002 位于所述装置 1000 之外。

可选的, 所述装置 1000 包括所述存储器 1002, 所述存储器 1002 与所述至少一个处理器 1001 相连, 所述存储器 1002 存储有可被所述至少一个处理器 1001 执行的指令。附图
10 10 用虚线表示存储器 1002 对于装置 1000 是可选的。

其中, 所述处理器 1001 和所述存储器 1002 可以通过接口电路耦合, 也可以集成在一起, 这里不做限制。

本申请实施例中不限定上述处理器 1001、存储器 1002 以及通信接口 1003 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 10 中以处理器 1001、存储器 1002 以及通信接口 1003 之间
15 通过总线 1004 连接, 总线在图 10 中以粗线表示, 其它部件之间的连接方式, 仅是进行示意性说明, 并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示, 图 10 中仅用一条粗线表示, 但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

应理解, 本申请实施例中提及的处理器可以通过硬件实现也可以通过软件实现。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。
20

示例性的, 处理器可以是中央处理单元 (Central Processing Unit, CPU), 还可以是其他通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、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。
25

应理解, 本申请实施例中提及的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器, 或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中, 非易失性存储器可以是只读存储器 (Read-Only Memory, ROM)、可编程只读存储器 (Programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器 (Erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器 (Electrically EPROM, EEPROM) 或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM), 其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明, 许多形式的 RAM 可用, 例如静态随机存取存储器 (Static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器 (Dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器 (Synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器 (Double Data Rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器 (Enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器 (Synchlink DRAM, SLD RAM) 和直接内存总线随机存取存储器 (Direct Rambus RAM, DR RAM)。
30 35

需要说明的是, 当处理器为通用处理器、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、分立硬件组件时, 存储器 (存储模块) 可以集成在处理器中。

40 应注意, 本文描述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。

基于同一技术构思，本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，包括程序或指令，当所述程序或指令在计算机上运行时，使得如图 4 或图 5 所示实施例中网络设备所执行的方法被执行。

5 基于同一技术构思，本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，包括程序或指令，当所述程序或指令在计算机上运行时，使得如图 4 或图 5 所示实施例中终端设备所执行的方法被执行。

基于同一技术构思，本申请实施例还提供一种芯片，所述芯片与存储器耦合，用于读取并执行所述存储器中存储的程序指令，使得如图 4 或图 5 所示实施例中网络设备所执行的方法被执行。

10 基于同一技术构思，本申请实施例还提供一种芯片，所述芯片与存储器耦合，用于读取并执行所述存储器中存储的程序指令，使得如图 4 或图 5 所示实施例中终端设备所执行的方法被执行。

基于同一技术构思，本申请实施例还提供一种计算机程序产品，包括指令，当其在计算机上运行时，使得如图 4 或图 5 所示实施例中网络设备所执行的方法被执行。

15 基于同一技术构思，本申请实施例还提供一种计算机程序产品，包括指令，当其在计算机上运行时，使得如图 4 或图 5 所示实施例中终端设备所执行的方法被执行。

基于同一技术构思，本申请实施例还提供一种通信系统，包括上述实施例中所涉及的终端设备和网络设备。

20 由于本申请实施例提供的通信装置 600、通信装置 700、通信装置 800、通信装置 900、通信装置 1000、可用于执行图 4 或图 5 所示的实施例中相应的实施例所提供的方法，因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例，在此不再赘述。

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

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

disk, SSD)) 等。

显然，本领域的技术人员可以对本申请实施例进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请实施例的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

- 1.一种上报信道状态信息 CSI 的方法，其特征在于，包括：
确定 CSI 状态；
5 在 CSI 状态为无效时，发送预设 CSI。
- 2.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述确定 CSI 状态具体包括，在到达 CSI 读取时机时，确定 CSI 状态。
- 3.如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述读取时机与 CSI 上报时机相关联，且在所述 CSI 上报时机之前到达，所述发送预设 CSI 为在所述 CSI 上报时机到达时，发送预设 CSI。
10 设 CSI。
- 4.如权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，对于收到的预设消息，将 CSI 状态设置为无效。
- 5.如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述预设消息为下列消息中的一种：
CSI 上报配置消息；
15 CSI 重配置消息；
服务小区激活消息；
带宽部分切换消息；
半持续 CSI 上报激活消息。
- 6.如权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其特征在于，在计算得到 CSI 时，将 CSI 状态设置为有效。
20 状态设置为有效。
- 7.如权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述预设 CSI 为缺省 CSI。
- 8.一种上报信道状态信息 CSI 的方法，其特征在于，包括：
接收预设消息；
在该预设消息导致无法在 CSI 上报时机到达之前获得有效 CSI 时，在 CSI 上报时机到
25 达时，发送预设 CSI。
- 9.如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述预设消息为下列消息中的一种：
CSI 上报配置消息；
CSI 重配置消息；
服务小区激活消息；
30 带宽部分切换消息；
半持续 CSI 上报激活消息。
- 10.如权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，所述预设 CSI 为缺省 CSI。
- 11.一种接收信道状态信息 CSI 的方法，其特征在于，包括：
发送预设消息；
35 在 CSI 上报时机接收预设 CSI。
- 12.如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述预设消息为下列消息中的一种：
CSI 上报配置消息；
CSI 重配置消息；
服务小区激活消息；

带宽部分切换消息;

半持续 CSI 上报激活消息。

13.如权利要求 11 或 12 所述的方法,其特征在于,所述预设 CSI 为缺省 CSI。

14.一种通信装置,其特征在于,包括:

5 处理单元,用于确定 CSI 状态;

发送单元,用于在 CSI 状态为无效时,发送预设 CSI。

15.如权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述处理单元具体用于:在到达 CSI 读取时机时,确定 CSI 状态。

16.如权利要求 15 所述的装置,其特征在于,所述读取时机与 CSI 上报时机相关联,且在所述 CSI 上报时机之前到达,所述处理单元具体用于:在所述 CSI 上报时机到达时,发送预设 CSI。

17.如权利要求 14 至 16 中任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括接收单元,用于:接收预设消息;

所述处理单元还用于:对于收到的预设消息,将 CSI 状态设置为无效。

18.如权利要求 17 所述的装置,其特征在于,所述预设消息为下列消息中的一种:

CSI 上报配置消息;

CSI 重配置消息;

服务小区激活消息;

带宽部分切换消息;

20 半持续 CSI 上报激活消息。

19.如权利要求 14 至 18 中任一项所述的装置,其特征在于,所述处理单元还用于:在计算得到 CSI 时,将 CSI 状态设置为有效。

20.如权利要求 14 至 19 中任一项所述的装置,其特征在于,所述预设 CSI 为缺省 CSI。

21.一种通信装置,其特征在于,包括:

25 接收单元,用于接收预设消息;

发送单元,用于在该预设消息导致无法在 CSI 上报时机到达之前获得有效 CSI 时,在 CSI 上报时机到达时,发送预设 CSI。

22.如权利要求 21 所述的装置,其特征在于,所述预设消息为下列消息中的一种:

CSI 上报配置消息;

30 CSI 重配置消息;

服务小区激活消息;

带宽部分切换消息;

半持续 CSI 上报激活消息。

23.如权利要求 21 或 22 所述的装置,其特征在于,所述预设 CSI 为缺省 CSI。

35 24.一种通信装置,其特征在于,包括:

发送单元,用于发送预设消息;

接收单元,用于在 CSI 上报时机接收预设 CSI。

25.如权利要求 24 所述的装置,其特征在于,所述预设消息为下列消息中的一种:

CSI 上报配置消息;

40 CSI 重配置消息;

服务小区激活消息;

带宽部分切换消息;

半持续 CSI 上报激活消息。

26.如权利要求 24 或 25 所述的装置,其特征在于,所述预设 CSI 为缺省 CSI。

5 27.一种通信装置,其特征在于,包括:

至少一个处理器;以及与所述至少一个处理器通信连接的存储器、通信接口;

其中,所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述至少一个处理器通过执行所述存储器存储的指令,使得所述装置通过所述通信接口执行如权利要求 1-7 或 8-10 中任一项所述的方法。

10 28.一种通信装置,其特征在于,包括:

至少一个处理器;以及与所述至少一个处理器通信连接的存储器、通信接口;

其中,所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述至少一个处理器通过执行所述存储器存储的指令,使得所述装置通过所述通信接口执行如权利要求 11-13 中任一项所述的方法。

15 29.一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括程序或指令,当所述程序或指令在计算机上运行时,使得如权利要求 1-7 或 8-10 中任一项所述的方法被执行。

30.一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括程序或指令,当所述程序或指令在计算机上运行时,使得如权利要求 11-13 中任一项所述的方法被执行。

20