信道状态信息上报方法、装置及存储介质

技术领域

本公开涉及通信技术领域，尤其涉及一种信道状态信息（Channel Status Information，CSI）上报方法、装置及存储介质。

背景技术

在新无线技术（New Radio，NR）中，引入了基于多发送接收点（Multi Transmission Reception Point，M-TRP）的相干联合传输（Coherent Joint Transmission，CJT）。网络设备可通过多个发送接收点（Transmission Reception Point，TRP）接收或发送波束进行传输，从而为终端提供服务。

目前，终端通过向网络设备上报信道状态信息（channel state information，CSI），使网络设备根据终端上报的信道状态信息进行资源调度等处理。但相关技术中针对 CSI 的上报仅适用于单个 TRP 对应的 CSI-RS 资源。

发明内容

为克服相关技术中存在的问题，本公开提供一种信道状态信息上报方法、装置及存储介质。

根据本公开实施例的第一方面，提供一种信道状态信息上报方法，响应于网络设备为所述终端配置了 Ntrp 个信道状态信息参考信号 CSI-RS 资源，从所述 Ntrp 个 CSI-RS 资源中确定 N 个目标 CSI-RS 资源，其中，Ntrp 和 N 为正整数，1≤N≤Ntrp；

向所述网络设备发送所述 N 个目标 CSI-RS 资源对应的信道状态信息 CSI。

根据本公开实施例的第二方面，提供一种信道状态信息上报方法，应用于网络设备，所述方法包括：

接收所述终端发送的 N 个目标 CSI-RS 资源对应的信道状态信息 CSI；

其中，所述 N 个目标 CSI-RS 资源为所述网络设备为终端配置的 Ntrp 个 CSI-RS 资源中的 CSI-RS 资源；Ntrp 和 N 为正整数，1≤N≤Ntrp。

根据本公开实施例的第三方面，提供一种信道状态信息上报装置，应用于终端，所述装置包括：

确定模块，用于响应于网络设备为所述终端配置了 Ntrp 个信道状态信息参考信号 CSI-RS 资源，从所述 Ntrp 个 CSI-RS 资源中确定 N 个目标 CSI-RS 资源，其中，Ntrp 和 N 为正整数，1≤N≤Ntrp；

发送模块，用于向所述网络设备发送所述 N 个目标 CSI-RS 资源对应的信道状态信息 CSI。

根据本公开实施例的第四方面，提供一种信道状态信息上报装置，应用于网络设备，所述装置包括：

接收模块，用于接收所述终端发送的 N 个目标 CSI-RS 资源对应的信道状态信息 CSI；

其中，所述 N 个目标 CSI-RS 资源为所述网络设备为终端配置的 Ntrp 个 CSI-RS 资源中的 CSI-RS 资源；Ntrp 和 N 为正整数，$1 \leq N \leq Ntrp$。

根据本公开实施例的第五方面，提供一种信道状态信息上报装置，包括：处理器；用于存储处理器可执行指令的存储器；其中，所述处理器被配置为：执行上述第一方面及其任意一种实施方式中所述的方法。

根据本公开实施例的第六方面，提供一种信道状态信息上报装置，包括：处理器；用于存储处理器可执行指令的存储器；其中，所述处理器被配置为：执行上述第二方面及其任意一种实施方式中所述的方法。

根据本公开实施例的第七方面，提供一种存储介质，所述存储介质中存储有指令，当所述存储介质中的指令由终端的处理器执行时，使得终端能够执行上述第一方面及其任意一种实施方式中所述的方法。

根据本公开实施例的第八方面，提供一种存储介质，所述存储介质中存储有指令，当所述存储介质中的指令由网络设备的处理器执行时，使得网络设备能够执行上述第二方面及其任意一种实施方式中所述的方法。

本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：当网络设备为终端配置了 Ntrp 个 CSI-RS 资源时，终端能够从 Ntrp 个 CSI-RS 资源中选择 N 个目标 CSI-RS 资源，并向网络设备发送 N 个目标 CSI-RS 资源对应的 CSI，从而实现多个 CSI-RS 资源对应的 CSI 上报，使网络设备能够根据多个 CSI-RS 资源对应的 CSI 进行资源调度。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本公开。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种无线通信系统示意图。

图 2 示出了本公开一示例性实施例中多个 TRP 通过相干传输为终端服务的场景示意

图。

图 3 是根据一示例性实施例示出的一种信道状态信息上报方法的流程图。

图 4 是根据一示例性实施例示出的一种非零系数的排序示意图。

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种非零系数的排序示意图。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种信道状态信息上报方法的流程图。

图 7 是根据一示例性实施例示出的一种信道状态信息上报装置的框图。

图 8 是根据一示例性实施例示出的一种信道状态信息上报装置的框图。

图 9 是根据一示例性实施例示出的一种用于信道状态信息上报装置的框图。

图 10 是根据一示例性实施例示出的一种用于信道状态信息上报装置的框图。

具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。

本公开实施例提供的信道状态信息的上报方法可应用于图 1 所示的无线通信系统中。参阅图 1 所示，该无线通信系统中包括网络设备和终端。终端通过无线资源与网络设备相连接，并进行数据传输。

可以理解的是，图 1 所示的无线通信系统仅是进行示意性说明，无线通信系统中还可包括其它网络设备，例如还可以包括核心网设备、无线中继设备和无线回传设备等，在图 1 中未画出。本公开实施例对该无线通信系统中包括网络设备数量和终端数量不做限定。

进一步可以理解的是，本公开实施例无线通信系统，是一种提供无线通信功能的网络。无线通信系统可以采用不同的通信技术，例如码分多址（code division multiple access, CDMA）、宽带码分多址（wideband code division multiple access，WCDMA）、时分多址（time division multiple access，TDMA）、频分多址（frequency division multiple access，FDMA）、正交频分多址（orthogonal frequency-division multiple access，OFDMA）、单载波频分多址（single Carrier FDMA，SC-FDMA）、载波侦听多路访问/冲突避免（Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance）。根据不同网络的容量、速率、时延等因素可以将网络分为 2G（英文：generation）网络、3G 网络、4G 网络或者未来演进网络，如 5G 网络，5G 网络也可称为是新无线网络（New Radio，NR）。为了方便描述，本公开有时会将无线通信网络简称为网络。

进一步的，本公开中涉及的网络设备也可以称为无线接入网设备。该无线接入网设备

可以是：基站、演进型基站(evolved node B，基站)、家庭基站、无线保真（wireless fidelity，WIFI）系统中的接入点（access point，AP）、无线中继节点、无线回传节点、传输点（transmission point，TP）或者发送接收点（transmission and reception point，TRP）等，还可以为NR系统中的gNB，或者，还可以是构成基站的组件或一部分设备等。应理解，本公开的实施例中，对网络设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。在本公开中，网络设备可以为特定的地理区域提供通信覆盖，并且可以与位于该覆盖区域（小区）内的终端进行通信。此外，当为车联网（V2X）通信系统时，网络设备还可以是车载设备。

进一步的，本公开中涉及的终端，也可以称为终端设备、用户设备（User Equipment，UE）、移动台（Mobile Station，MS）、移动终端（Mobile Terminal，MT）等，是一种向用户提供语音和/或数据连通性的设备，例如，终端可以是具有无线连接功能的手持式设备、车载设备等。目前，一些终端的举例为：智能手机（Mobile Phone）、客户前置设备（Customer Premise Equipment，CPE)，口袋计算机（Pocket Personal Computer，PPC）、掌上电脑、个人数字助理（Personal Digital Assistant，PDA）、笔记本电脑、平板电脑、可穿戴设备、或者车载设备等。此外，当为车联网（V2X）通信系统时，终端设备还可以是车载设备。应理解，本公开实施例对终端所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

由于小区边缘用户的接收信号强度低，使得边缘用户体验差和系统的频谱效率低。为了改善边缘覆盖，为服务区内各用户提供均衡的服务质量，提出了多点协作传输。不同于单点传输的单个（Transmission Reception Point，TRP）或单个面板，多点协作传输是指多个TRP或多个面板为一个用户提供数据服务。多点协作传输技术包括相干传输（Coherent Joint Transmission，CJT）和非相干传输（Non-Coherent Joint Transmission，NCJT）。其中，CJT是指每个数据流会通过加权向量映射到参与协作的多个TRP或面板上。而NCJT是指每个数据流只映射到部分的TRP或面板上。CJT相当于把多个子阵拼接称为一个更高维度的虚拟阵列，以获得更高的赋形或预编码增益。

图2示出了本公开一示例性实施例中多个TRP通过相干传输为终端服务的场景示意图。图2中，以三个TRPs通过相干传输为终端提供数据服务的场景为例进行说明，但并不引以为限。图2中，终端到各TRP的信道分别表示为H_1、H_2和H_3。在计算终端的下行数据传输预编码时，可以将各TRP映射的信道组合在一块，视为一个更高维度的信道。即$H=\left[H_1^T，H_2^T，H_3^T\right]^T$，然后根据组合后的信道H计算终端的下行数据传输预编码。

当多个TRP进行CJT时，可以通过两种模式的码本结构计算终端的下行数据传输预编码：

模式 1：$\begin{bmatrix} W_{1,1}\tilde{W}_{2,1}W_{f,1}^{H} \\ \vdots \\ W_{1,N}\tilde{W}_{2,N}W_{f,N}^{H} \end{bmatrix}$

模式 2：$\begin{bmatrix} W_{1,1} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & W_{1,N} \end{bmatrix} \tilde{W}_{2}W_{f}^{H}$

其中，$W_{1,n}$ 表示第 n 个 TRP 对应的一个或多个空域基向量，或者为一个或多个单位向量；$\tilde{W}_{2,n}$ 表示第 n 个 TRP 对应的组合系数；$\tilde{W}_{2}$ 表示 N 个 TRP 对应的组合系数；W_{f} 表示 N 个 TRP 对应的一个或多个频域基向量，$n=1,..,N$ 。

若$W_{1,n}$ 表示第 N 个 TRP 对应的一个或多个空域基向量，该码本结构是基于 Rel-16 Type II 码本设计的一种增强码本结构；若$W_{1,n}$ 表示第 N 个 TRP 对应的一个或多个单位向量，该码本结构是基于 Rel-17 Type II 端口选择码本设计的一种增强码本结构。

在目前标准规范中，对于 Rel-16 Type II 码本或 Rel-17 端口选择 Type II 端口选择码本，信道状态信息（Channel State Information，CSI）分为第一部分（Part 1）和第二部分（Part 2）两部分上报，Part 1 和 Part 2 的具体内容如表 1 所示。此外，根据系数优先级的排序和空域基向量、频域基向量、最强系数指示等，对 Part2 分为 G0、G1 和 G2 三组。

表 1

码本	Part 1	Part 2
Rel-16 Type II 码本	秩指示（Rank Indication，RI）、信道质量指示（Channel	G0：每个极化方向上的空域基向量指示信息、最强系数指示信息； G1：频域基向量指示信息、参考幅度、高优先级的非零系数指示信息、除最强系数外高优先级的非零系数对应的幅度和相位量化信息； G2：低优先级的非零系数指示信息、低优先级的非零系数对应的幅度和相位量化信息。
		G0：每个极化方向上的端口选择指示信

Rel-17 Type II PS 码本	Quality Indication，CQI）和所有层的非零系数个数	息、最强系数指示信息和频域基向量指示信息； G1：高优先级的非零系数指示信息、参考幅度、除最强系数外高优先级的非零系数对应的幅度和相位量化信息； G2：低优先级的非零系数指示信息、低优先级的非零系数对应的幅度和相位量化信息。

当上行资源有限，终端在一次上报中不能把 CSI 中的 Part1 和 Part2 全部上报时，为了合理地丢弃 CSI 部分内容，Rel-16 Type II 码本或 Rel-17 Type II 端口选择对组合系数矩阵中的系数定义了以下优先级排序的函数，函数值越小，优先越高，反之，优先级越低。

Rel-16 Type II 码本 Type II codebook 的系数优先级排序基于以下公式确定：

$$\Pr i(l,i,f)=2\cdot L\cdot v\cdot \pi(f)+v\cdot i+l \tag{1}$$

其中，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$l=1,2,...,v$，$i=0,1,...,2L-1$，$f=0,1,...,M_v-1$。$l$表示层数，$v$表示秩，$i$表示空域基向量的索引，$f$表示频域基向量的索引，$L$表示块对角阵$W_1$的左上角块矩阵或右下角块矩阵中的空域基向量的个数，M_v表示频域基向量的个数，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引f映射到N_3中的索引，N_3表示候选的频域基向量个数。

Rel-17 端口选择 Type II PS codebook 的系数优先级排序基于以下公式确定：

$$\Pr i(l,i,f)=K_1\cdot v\cdot f+v\cdot i+l \tag{2}$$

其中，$l=1,2,...,v$，$i=0,1,...,K_1-1$，$f=0,1,...,M-1$。l表示层数，v表示秩，i表示端口的索引，f表示频域基向量的索引，K_1表示终端所选的 CSI-RS 端口的个数，M表示频域基向量的个数。

应理解，$\Pr i(l,i,f)$的值越小，非零系数的优先级越大。

相关技术中针对 CSI 的上报仅适用于单个 TRP 对应的 CSI-RS 资源。当多个 TRP 实现 CJT，每个 TRP 对应一个 CSI-RS 资源时，如何上报多个 TRP 对应的多个 CSI-RS 资源的 CSI 是需要解决的问题。

基于此，本公开实施例提出了一种 CSI 的上报方法，当网络设备为终端配置了 Ntrp

个 CSI-RS 资源时，终端能够从 Ntrp 个 CSI-RS 资源中确定 N 个目标 CSI-RS 资源，并向网络设备发送 N 个目标 CSI-RS 资源对应的 CSI，从而实现多个 CSI-RS 资源对应的 CSI 上报，使网络设备能够根据多个 CSI-RS 资源对应的 CSI 进行资源调度。

图 3 是根据一示例性实施例示出的一种信道状态信息的上报方法的流程图，如图 3 所示，信道状态信息的上报方法用于终端中，包括以下步骤。

在步骤 S11 中，响应于网络设备为终端配置了 Ntrp 个 CSI-RS 资源，从 Ntrp 个 CSI-RS 资源中确定 N 个目标 CSI-RS 资源。

其中，每个 CSI-RS 资源对应一个 TRP，Ntrp 个 CSI-RS 资源对应 Ntrp 个 TRP。即，网络设备指示了 Ntrp 个 TRP 对应的 CSI-RS 资源。

一种实施方式中，终端通过对 Ntrp 个 CSI-RS 资源进行测量，从 Ntrp 个 CSI-RS 资源中选择 N 个目标 CSI-RS 资源。

另一种实施方式中，终端直接采用网络设备配置的 Ntrp 个 CSI-RS 资源，也即 N=Ntrp。此时，终端无需对 Ntrp 个 CSI-RS 资源进行测量并选择。

应理解，Ntrp 和 N 为正整数，1≤N≤Ntrp。

在步骤 S12 中，向网络设备发送 N 个目标 CSI-RS 资源对应的 CSI。

在一些实施例中，CSI 也可以称为 CSI 报告。

在本公开实施例中，当网络设备为终端配置了 Ntrp 个 CSI-RS 资源时，终端能够从 Ntrp 个 CSI-RS 资源中确定 N 个目标 CSI-RS 资源，并向网络设备发送 N 个目标 CSI-RS 资源对应的 CSI，从而实现多个 CSI-RS 资源对应的 CSI 上报，使网络设备能够根据多个 CSI-RS 资源对应的 CSI 进行资源调度。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，N 个目标 CSI-RS 资源对应一个 CSI。也即是说，N 个 CSI-RS 资源的指示信息承载在同一个 CSI 中。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，CSI 可以包括第一信息（Part1），第一信息对应的指示域的 size 可以是固定值。例如是预先设定的，或者是协议规定的默认 size 等。

一种实施方式中，第一信息包括以下至少一项：

秩指示信息；

宽带和/或子带信道质量指示信息；

所有层的非零系数个数指示信息；

N 个目标 CSI-RS 资源对应的每个极化方向上空域基向量个数或端口个数指示信息；

N 个目标 CSI-RS 资源指示信息；

参考 CSI-RS 资源指示信息。

在一些实施例中，第一信息可以包括宽带和/或子带信道质量信息。

其中，一个宽带下可能包含多个子带，为了减少开销，子带 CQI 采用差分的方式指示。

一种实施方式中，通过 4 比特指示宽带 CQI，则可以通过 2 比特指示子带 CQI。

在一些实施例中，第一信息可以包括所有层的非零系数个数指示信息。

例如，每层的最大非零系数个数为 16，共有两层，则可以通过 5 比特指示所有层的非零系数个数指示信息。

在一些实施例中，当 CSI 的上报基于 Rel-16 Type II 码本增强时，第一信息可以包括 N 个目标 CSI-RS 资源对应的每个极化方向上空域基向量个数指示信息；当 CSI 的上报基于 Rel-16 Type II 码本增强时，第一信息可以包括 N 个目标 CSI-RS 资源对应的每个极化方向上端口个数指示信息。

其中，若网络设备为 Ntrp 个 CSI-RS 资源对应的空域基向量个数或端口个数的总组合数为 $X_1, X_1, ..., X_{N_{trp}}$，则终端通过 $\left\lceil \log_2^{\max(X_{N_{trp}})} \right\rceil$ 比特指示终端所选择的组合。

在一些实施例中，第一信息可以包括 N 个目标 CSI-RS 资源指示信息。

一种实施方式中，通过位图的方式指示 N 个目标 CSI-RS 资源指示信息。

例如，网络设备为终端配置了 4 个 CSI-RS 资源，终端选择了第一个和第二 CSI-RS 资源作为目标 CSI-RS 资源，则可以通过 4 比特的位图指示终端选择的目标 CSI-RS 资源和未选择的非目标 CSI-RS 资源。

在一些实施例中，第一信息可以包括参考 CSI-RS 资源指示信息。

其中，参考 CSI-RS 资源表示最强系数对应的 CSI-RS 资源，或终端指示的 CSI-RS 资源。

一种实施方式中，参考 CSI-RS 资源还可以是终端和网络设备之间预定义的第一个 CSI-RS 资源，但此时的参考 CSI-RS 资源的指示信息无需通过 CSI 上报。

在本公开实施例中，通过规定 CSI Part1 中的指示信息，可以确定 Part1 的信息长度，减少网络设备检测复杂度。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，CSI 还可以包括第二信息（Part2），CSI 的 part 2 的 size 基于 part 1 中的信息确定。

一种实施方式中，第二信息包括以下至少一项：

空域基向量或选择端口的指示信息；

每层的最强系数指示信息；

频域基向量指示信息；

目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相位偏移指示信息；

至少一个候选频域基向量窗的起始点指示信息；

非零系数指示信息；

非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

参考幅度指示信息的上报信息。

在一些实施例中，当 CSI 的上报基于 Rel-16 Type II 码本增强时，第一信息可以包括空域基向量的指示信息；当 CSI 的上报基于 Rel-17 Type II 端口选择码本增强时，第一信息可以包括选择端口的指示信息。

其中，空域基向量的指示信息或选择端口的指示信息表示终端所选择的目标 CSI-RS 资源对应的空域基向量或选择端口。

在一些实施例中，第二信息可以包括每层的最强系数指示信息。

其中，最强系数指示信息表示每层非零系数中最强系数所处于的位置。

在一些实施例中，第二信息可以包括频域基向量指示信息。

其中，频域基向量指示信息表示终端所选择的目标 CSI-RS 资源对应的频域基向量。

在一些实施例中，第二信息可以包括目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相位偏移指示信息。

在一些实施例中，第二信息可以包括至少一个候选频域基向量窗的起始点指示信息。

例如，网络设备指示了 N_3 个候选的频域基向量，终端可以从 N_3 个候选的频域基向量选择一个窗口的频域基向量，此时终端需要上报该窗口的起始位置。

在一些实施例中，第二信息可以包括非零系数指示信息。

其中，非零系数指示信息表示终端上报的非零系数的指示信息。

在一些实施例中，第二信息可以包括非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息

在一些实施例中，第二信息可以包括参考幅度指示信息的上报信息。

在本公开实施例中，当多个 CSI-RS 资源对应同一个 CSI 时，通过规定 CSI Part1 中的指示信息，可以确定 Part 2 的信息长度，减少网络设备检测复杂度。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息中包括多个信息组，多个信息组中不同信息组对应不同优先级。

一种实施方式中，响应于网络设备分配的上行资源不能传输第一信息和第二信息包括的所有信息时，丢弃第二信息中优先级较低的一个或多个信息组。

例如，第二信息中包括三个信息组：第一信息组、第二信息组和第三信息组。三个信

息组的优先级为：第一信息组＞第二信息组＞第三信息组。当网络设备分配的上行资源不能传输第一信息和第二信息包括的所有信息时，优先丢弃第三信息组。若上行资源依旧不能传输第一信息和第二信息中第一信息组和第二信息组包括的信息时，丢弃第二信息组，以此类推。

在本公开实施例中，当网络设备分配的上行资源不能传输 CSI 的所有内容时，在保证一定的系统性能情况下丢弃 CSI 中的部分内容。

下面对 CSI 基于 Rel-16 Type II 码本增强进行上报时，CSI Part2 中指示信息的分组方法进行说明。

分组方法一：

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少包括第一信息组，第一信息组包括以下至少一项：

空域基向量指示信息；

每层的最强系数指示信息。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少还包括第二信息组，第二信息组包括以下至少一项：

一个或 N 个目标 CSI-RS 资源的频域基向量指示信息；

N-1 个目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相对偏移指示信息；

至少一个候选频域基向量窗口的起始点指示信息；

$v\cdot 2\sum_{n=1}^{N}L_n\cdot M_v-\left\lfloor\frac{K^{NZ}}{2}\right\rfloor$比特高优先级的目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

一个或 2N-1 个目标 CSI-RS 资源的参考幅度指示信息；

$\max\left(0,\left\lceil\frac{K^{NZ}}{2}\right\rceil-\upsilon\right)$个高优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，L_n表示第n个目标 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，M_v表示频域基向量的个数，K^{NZ}表示终端上报的所有层的非零系数个数，υ表示秩，n表示第n个目标 CSI-RS 资源。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少还包括第三信息组，第三信息组包括以下至少一项：

$\left\lfloor\frac{K^{NZ}}{2}\right\rfloor$比特低优先级的非零系数指示信息；

$\min\left(K^{NZ}-v,\left\lceil\frac{K^{NZ}}{2}\right\rceil\right)$个低优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，K^{NZ}表示终端上报的非零系数个数，υ表示秩。

分组方法二：

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少包括第一信息组，第一信息组包括以下至少一项：

空域基向量指示信息；

每层的最强系数指示信息。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少还包括第二信息组，第二信息组包括以下至少一项：

n_1个目标 CSI-RS 资源的频域基向量指示信息；

n_1-1个目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相对偏移指示信息；

至少一个候选频域基向量窗口的起始点指示信息；

前l_1层的非零系数位置指示信息或n_1个目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

前l_1层的参考幅度指示信息或n_1个目标 CSI-RS 资源的参考幅度指示信息；

前l_1层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或n_1个目标 CSI-RS 资源对应的高优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，N 表示目标 CSI-RS 资源，$l_1=\left\lfloor\frac{v}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{v}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少还包括第三信息组，第三信息组包括以下至少一项：

$v-l_1$层的非零系数指示信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数指示信息；

$v-l_1$层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，N 表示目标 CSI-RS 资源，$l_1=\left\lfloor\frac{v}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{v}{2}\right\rceil$，$\upsilon$表示秩。

在本公开实施例中，提供了 CSI 在基于 Rel-16 Type II 码本增强进行上报时 CSI Part2 中的指示信息的两种分组方法，当然实际 CSI 上报时并不局限于本公开实施例提供的两种分组方法，符合实际需求即可。从而能够确定 Part1 或 Part2 的信息长度减少网络设备的检测复杂度。

下面对 CSI 基于 Rel-17 Type II 端口选择码本增强进行上报时，CSI Part2 中指示信息的分组方法进行说明。

分组方法一：

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少包括第四信息组，第四信息组包括以下至少一项：

端口选择指示信息；

每层的最强系数指示信息；

频域基向量选择指示信息。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少还包括第五信息组，第五信息组包括以下至少一项：

端口选择指示信息；

N-1 个目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相对偏移指示信息；

$2\sum_{n=1}^{N} L_n \cdot v \cdot M - \left\lfloor \frac{K^{NZ}}{2} \right\rfloor$ 比特高优先级的非零系数位置指示信息；

一个或 2N-1 个目标 CSI-RS 资源的参考幅度指示信息；

$\max\left(0, \left\lceil \frac{K^{NZ}}{2} \right\rceil - \upsilon\right)$ 个高优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，L_n 表示第 n 个目标 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的 CSI-RS 端口的个数，M 表示频域基向量的个数，K^{NZ} 表示终端上报的所有层的非零系数个数，υ 表示秩。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少还包括第六信息组，第六信息组包括以下至少一项：

$\left\lfloor \frac{K^{NZ}}{2} \right\rfloor$ 比特低优先级的非零系数指示信息；

$\min\left(K^{NZ} - v, \left\lceil \frac{K^{NZ}}{2} \right\rceil\right)$ 个低优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，K^{NZ} 表示终端上报的非零系数个数，υ 表示秩。

分组方法二：

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少包括第四信息组，第四信息组包括以下至少一项：

端口选择指示信息；

每层的最强系数指示信息；

频域基向量选择指示信息。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少还包括第五信息组，第五信息组包括以下至少一项：

端口选择指示信息；

n_1-1个目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相对偏移指示信息；

前l_1层的非零系数位置指示信息或n_1个目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

前l_1层的参考幅度指示信息或n_1个目标 CSI-RS 资源的参考幅度指示信息；

前l_1层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或n_1个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，N 表示目标 CSI-RS 资源，$l_1=\left\lfloor\frac{\nu}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{\nu}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少还包括第六信息组，第六信息组包括以下至少一项：

$v-l_1$层的非零系数位置指示信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

$v-l_1$层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，N 表示目标 CSI-RS 资源，$l_1=\left\lfloor\frac{\nu}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{\nu}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩。

在本公开实施例中，提供了 CSI 在基于 Rel-17 Type II 端口选择码本增强进行上报时 CSI Part2 中的指示信息的两种分组方法，当然实际 CSI 上报时并不局限于本公开实施例提供的两种分组方法，符合实际需求即可。从而能够确定 Part1 或 Part2 的信息长度减少网络设备的检测复杂度。

在上述实施例中，CSI Part2 中不同的分组会涉及到高优先级和低优先级的非零系数，下面对非零系数的优先级确定方法进行说明。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，当 CSI 基于 Rel-16 Type II 码本增强进行上报时，非零系数的优先级基于以下其中一种方式确定：

方式 1：按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对不

同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大。

一种实施方式中，预设算法为：$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$。其中，$n_{3,l}^{(f)}$ 表示频域基向量的索引 f 映射到 N_3 中的索引，N_3 表示候选的频域基向量的个数，l 表示层数。

在方式 1 中，按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，优先对目标 CSI-RS 资源中优先级最高的目标 CSI-RS 资源进行排序。首先排第一层中第一个频域基向量中空域基向量索引最小的非零系数，接着排第二层中第一个频域基向量中空域基向量索引最小的非零系数，以此类推。当所有层中的第一个频域基向量中空域基向量索引最小的非零系数排完之后，对第一层中第一个频域基向量中空域基向量索引次小的非零系数，接着排第二层中第一个频域基向量中空域基向量索引次小的非零系数，以此类推，直至排完优先级最高的目标 CSI-RS 资源中所有空域基向量对应的非零系数。接着对优先级最高的目标 CSI-RS 资源中的所有频域基向量的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小频域基向量对应的非零系数优先级越大。排完优先级最高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数后，排优先级此高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数，排序方法如优先级最高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数的排序方法相同，以此类推，直至排完所有目标 CSI-RS 资源对应的所有非零系数。

在一些实施例中，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i_n,f,n)=2\cdot\sum_{j=1}^{n-1}L_j\cdot v\cdot M_v+2\cdot L_n\cdot v\cdot\pi(f)+v\cdot i_n+l \tag{3}$$

其中，l 表示层数，i_n 表示第 n 个目标 CSI-RS 资源的空域基向量的索引，f 表示频域基向量的索引，n 表示第 n 个目标 CSI-RS 资源，L_j 表示第 j 个 CSI-RS 资源对应一个极化方向上的空域基向量个数，v 表示秩，M_v 表示频域基向量的个数，L_n 表示第 n 个 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$ 表示频域基向量的索引 f 映射到 N_3 中的索引，N_3 表示候选的频域基向量的个数。

应理解，$\mathrm{Pri}(l,i_n,f,n)$ 的值越小，对应的系数的优先级越大。

方式 2：按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越

大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大。

一种实施方式中，预设算法为：$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$。其中，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数，$l$表示层数。

在方式 2 中，按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，从优先级最高的目标 CSI-RS 资源中第一个频域基向量中空域基向量索引最小的非零系数开始排序，接着排第二层中第一个频域基向量中空域基向量索引最小的非零系数，以此类推。当所有层中的第一个频域基向量中空域基向量索引最小的非零系数排完之后，对第一层中第一个频域基向量中空域基向量索引次小的非零系数，接着排第二层中第一个频域基向量中空域基向量索引次小的非零系数，以此类推，直至排完所有目标 CSI-RS 资源的第一个频域基向量中所有空域基向量的非零系数。接着以同样的方式排所有目标 CSI-RS 资源的第二个频域基向量中所有空域基向量的非零系数，排完所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量的非零系数之后，对目标 CSI-RS 资源中的所有频域基向量的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小频域基向量对应的非零系数优先级越大。

在一些实施例中，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=2\cdot L_{tot}\cdot v\cdot\pi(f)+v\cdot i+l \tag{4}$$

其中，l表示层数，$i=0,1,...,2L_{tot}-1$，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$表示 N 个 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上空域基向量总个数，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，f表示频域基向量的索引，v表示秩，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数。

应理解，$\mathrm{Pri}(l,i,f)$的值越小，对应的系数的优先级越大。

方式 3：按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对单一目标 CSI-RS 资源中的所有空域基向量的非零系数进行排序，空域基向量的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有频域基向量的非零系数基于预设算法进行排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大。

一种实施方式中，预设算法为：$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$。其中，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数，$l$表示层数。

在方式 3 中，按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，优先对目标 CSI-RS 资源中优先级最高的目标 CSI-RS 资源进行排序。首先排第一层中第一个频域基向量中空域基向量索引最小的非零系数，然后排第一层中第一个频域基向量中空域基向量索引次小的非零系数，当第一层中所有频域基向量中所有空域基向量的非零系数排完之后，排第二层中所有频域基向量中所有空域基向量的非零系数。当优先级最高的目标 CSI-RS 资源对应的所有层中所有频域基向量中所有空域基向量的非零系数排完之后，对优先级最高的目标 CSI-RS 资源对应的所有层中所有频域基向量基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小频域基向量对应的非零系数优先级越大。排完优先级最高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数后，排优先级此高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数，排序方法如优先级最高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数的排序方法相同，以此类推，直至排完所有目标 CSI-RS 资源对应的所有非零系数。

一些实施例中，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}\left(l,i_n,f,n\right)=2\cdot L_{tot}\cdot M_v\cdot l+2\cdot\sum_{j=1}^{n-1}L_j\cdot M_v+2\cdot L_n\cdot\pi\left(f\right)+i_n \qquad (5)$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标 CSI-RS 资源的空域基向量的索引，f表示频域基向量的索引，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$表示 N 个 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上空域基向量总个数，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，L_j表示第j个 CSI-RS 资源对应一个极化方向上的空域基向量个数，v表示秩，M_v表示频域基向量的个数，L_n表示第n个 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，$\pi\left(f\right)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数。

应理解，$\mathrm{Pri}\left(l,i_n,f,n\right)$的值越小，对应的系数的优先级越大。

方式 4：按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行交织排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大。

一种实施方式中，预设算法为：$\pi\left(f\right)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$。其中，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数，$l$表示层数。

在方式 4 中，按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，从优先级最高的目标 CSI-RS 资源

中第一个频域基向量中空域基向量索引最小的非零系数开始排序，首先排第一层中第一个频域基向量中空域基向量索引最小的非零系数，然后排第一层中第一个频域基向量中空域基向量索引次小的非零系数，当第一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量中所有空域基向量的非零系数排完之后，排第二层中所有频域基向量中所有空域基向量的非零系数。当所有层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量中所有空域基向量的非零系数排完之后，对所有目标 CSI-RS 资源中的所有频域基向量的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小频域基向量对应的非零系数优先级越大。

一些实施例中，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=2\cdot L_{tot}\cdot v\cdot \pi(f)+L_{tot}\cdot l+i \tag{6}$$

其中，l 表示层数，$i=0,1,...,2L_{tot}-1$，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$ 表示 N 个 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上空域基向量总个数，n 表示第 n 个目标 CSI-RS 资源，f 表示频域基向量的索引，v 表示秩，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$ 表示频域基向量的索引 f 映射到 N_3 中的索引，N_3 表示候选的频域基向量的个数。

应理解，$\mathrm{Pri}(l,i,f)$ 的值越小，对应的系数的优先级越大。

在本公开实施例中，通过对非零系数的优先级进行排序，使得实现网络设备分配的上行资源不能传输 CSI 的所有内容时，在保证一定的系统性能情况下丢弃 CSI 部分内容。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，当 CSI 基于 Rel-17 Type II 端口选择码本增强进行上报时，非零系数的优先级基于以下其中一种方式确定：

方式 1：按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大。

在方式 1 中，按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，优先对目标 CSI-RS 资源中优先级最高的目标 CSI-RS 资源进行排序。首先排第一层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引最小的非零系数，接着排第二层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引最小的非零系数，以此类推。当所有层中的第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引最小的非零系数排完之后，对第一层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引次小的非零系数，接着排第二层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引次小的非零系数，以此类推，直至排完优先级最高的目标 CSI-RS 资源中所有 CSI-RS 端口对应的非零系数。

接着对优先级最高的目标 CSI-RS 资源中的所有频域基向量的非零系数进行交织，频域基向量索引越小频域基向量对应的非零系数优先级越大。排完优先级最高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数后，排优先级此高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数，排序方法如优先级最高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数的排序方法相同，以此类推，直至排完所有目标 CSI-RS 资源对应的所有非零系数。

一些实施例中，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}\left(l,i_n,f,n\right)=v\cdot\sum_{j=1}^{n-1}K_{1,n}\cdot M+K_{1,n}\cdot v\cdot f+v\cdot i_n+l \tag{7}$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标 CSI-RS 资源的 CSI-RS 端口的索引，f表示频域基向量的索引，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，v表示秩，M表示频域基向量的个数，$K_{1,n}$表示第 n 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口数。

方式 2：按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大。

在方式 2 中，按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，从优先级最高的目标 CSI-RS 资源中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引最小的非零系数开始排序，接着排第二层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引最小的非零系数，以此类推。当所有层中的第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引最小的非零系数排完之后，对第一层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引次小的非零系数，接着排第二层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引次小的非零系数，以此类推，直至排完所有目标 CSI-RS 资源的第一个频域基向量中所有 CSI-RS 端口的非零系数。接着以同样的方式排所有目标 CSI-RS 资源的第二个频域基向量中所有空 CSI-RS 端口的非零系数，排完所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口的非零系数之后，对目标 CSI-RS 资源中的所有频域基向量的非零系数进行交排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大。

一些实施例中，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}\left(l,i,f\right)=K_{1,tot}\cdot v\cdot f+v\cdot i+l \tag{8}$$

其中，l表示层数，$i=0,1,\ldots,2K_{1,tot}-1$，$K_{1,tot}=\sum_{n=1}^{N}K_{1,n}$表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口的总个数，，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，f表示频域基向量的

索引，v表示秩，$K_{1,tot}$表示N个CSI-RS资源对应终端所选择总的CSI-RS端口数，$K_{1,n}$表示第n个CSI-RS资源对应终端所选择的CSI-RS端口数。

方式3：按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，以单一目标CSI-RS资源为单位，对单一目标CSI-RS资源中的所有CSI-RS端口的非零系数进行排序，CSI-RS端口的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标CSI-RS资源中所有频域基向量的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大、对单一目标CSI-RS资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大。

在方式3中，按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，以单一目标CSI-RS资源为单位，优先对目标CSI-RS资源中优先级最高的目标CSI-RS资源进行排序。首先排第一层中第一个频域基向量中CSI-RS端口索引最小的非零系数，然后排第一层中第一个频域基向量中CSI-RS端口索引次小的非零系数，当第一层中所有频域基向量中所有CSI-RS端口的非零系数排完之后，排第二层中所有频域基向量中所有CSI-RS端口的非零系数。当优先级最高的目标CSI-RS资源对应的所有层中所有频域基向量中所有CSI-RS端口的非零系数排完之后，对优先级最高的目标CSI-RS资源对应的所有层中所有频域基向量进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大。排完优先级最高的目标CSI-RS资源中的所有非零系数后，排优先级此高的目标CSI-RS资源中的所有非零系数，排序方法如优先级最高的目标CSI-RS资源中的所有非零系数的排序方法相同，以此类推，直至排完所有目标CSI-RS资源对应的所有非零系数。

一些实施例中，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i_n,f,n)=l\cdot K_{1,tot}\cdot M+\sum_{j=1}^{n-1}K_{1,j}\cdot M+K_{1,n}\cdot f+i_n \tag{9}$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标CSI-RS资源的CSI-RS端口的索引，f表示频域基向量的索引，n表示第n个目标CSI-RS资源，v表示秩，$K_{1,tot}$表示N个CSI-RS资源对应终端所选择总的CSI-RS端口数，M表示频域基向量的个数，$K_{1,j}$表示第j个CSI-RS资源对应终端所选择的CSI-RS端口数，$K_{1,n}$表示第n个CSI-RS资源对应终端所选择的CSI-RS端口数。

方式4：按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，对同一层中所有目标CSI-RS资源的所有CSI-RS端口对应的非零系数进行排序，CSI-RS端口索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标CSI-RS资源的所有CSI-RS端口对应的非零系数进行排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标CSI-RS资源的所有频域基向量对

应的非零系数基于进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大。

在方式 4 中，按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，从优先级最高的目标 CSI-RS 资源中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引最小的非零系数开始排序，首先排第一层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引最小的非零系数，然后排第一层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引次小的非零系数，当第一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量中所有 CSI-RS 端口的非零系数排完之后，排第二层中所有频域基向量中所有 CSI-RS 端口的非零系数。当所有层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量中所有 CSI-RS 端口的非零系数排完之后，对所有目标 CSI-RS 资源中的所有频域基向量的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大。

一些实施例中，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=K_{1,tot}\cdot v\cdot f+K_{1,tot}\cdot l+i \qquad (10)$$

其中，l表示层数，$i=0,1,\ldots,2K_{1,tot}-1$ $K_{1,tot}=\sum_{n=1}^{N}K_{1,n}$ 表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口的总个数，，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，f表示频域基向量的索引，v表示秩，$K_{1,tot}$表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择总的 CSI-RS 端口数，$K_{1,n}$表示第 n 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口数。

在本公开实施例中，通过对非零系数的优先级进行排序，在网络设备分配的上行资源不能传输 CSI 的所有内容时，能够保证一定的系统性能情况下丢弃 CSI 部分内容。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，N 个目标 CSI-RS 资源对应 N 个 CSI。也即是说，N 个目标 CSI-RS 资源的指示信息承载在不同的 CSI 中，一个目标 CSI-RS 资源对应一个 CSI。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，在向网络设备发送 N 个目标 CSI-RS 资源对应的 CSI 时，基于 N 个目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，向网络设备发送 N 个目标 CSI-RS 资源对应的 N 个 CSI。

例如，N 为 3，若第一目标 CSI-RS 资源的优先级＞第三目标 CSI-RS 资源的优先级＞第二目标 CSI-RS 资源的优先级，则首先向网络设备发送第一目标 CSI-RS 资源对应的 CSI，接着发送第三目标 CSI-RS 资源对应的 CSI，最后发送第二目标 CSI-RS 资源对应的 CSI。

在本公开实施例中，通过规定 N 个目标 CSI-RS 资源的优先级，使得终端在向网络设备发送 CSI 时，能够有顺序的发送 N 个目标 CSI-RS 资源分别对应的 CSI，实现多个 CSI-RS 资源对应的 CSI 上报。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，每个目标 CSI-RS 资源对应

的CSI中包括的指示信息以及CSI Part2中指示信息的分组可以参考上述表1所示的哥只是信息。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，非零系数的优先级基于公式（1）或公式（2）确定，本公开实施例在此不再进行叙述。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，目标CSI-RS资源的优先级基于目标CSI-RS资源的索引确定。

一种实施方式中，基于以下公式确定目标CSI-RS资源的优先级：

$$\mathrm{Pri}_{iCSI}(y,k,c,s)=2\cdot N_{cells}\cdot M_s\cdot y+N_{cells}\cdot M_s\cdot k+M_s\cdot c+s+z \quad (11)$$

其中，y表示不同时域行为或承载于PUSCH及PUCCH的CSI上报时对应的索引值y=0,1,2,3，k表示是否包含L1-RSRP或L1-SINR的CSI上报时对应的索引值k=0,1，c表示服务小区索引，s表示网络设备配置的CSI上报配置ID，N_{cells}表示网络设备配置的服务小区最大个数，M_s表示网络设备配置的CSI上报的最大个数，z表示目标CSI-RS资源的索引。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，N个目标CSI-RS资源中参考CSI-RS资源的优先级最高，剩余N-1个目标CSI-RS资源的优先级基于N-1个目标CSI-RS资源的索引确定。

一种实施方式中，基于以下公式确定目标CSI-RS资源的优先级：

$$\mathrm{Pri}_{iCSI}(y,k,c,s)=2\cdot N_{cells}\cdot M_s\cdot y+N_{cells}\cdot M_s\cdot k+M_s\cdot c+s+z \quad (12)$$

其中，y表示不同时域行为或承载于PUSCH及PUCCH的CSI上报时对应的索引值y=0,1,2,3，k表示是否包含L1-RSRP或L1-SINR的CSI上报时对应的索引值k=0,1，c表示服务小区索引，s表示网络设备配置的CSI上报配置ID，N_{cells}表示网络设备配置的服务小区最大个数，M_s表示网络设备配置的CSI上报的最大个数。

值得说明的是，当目标CSI-RS资源为参考CSI-RS资源，z为0；当目标CSI-RS资源不为参考CSI-RS资源时，z为目标CSI-RS资源的索引。

在本公开实施例中，通过定义不同目标CSI-RS资源的优先级，既可以根据该优先级顺序上报目标CSI-RS资源对应的CSI，也可以根据该优先级确定CSI中Part2中信息组包括的指示信息。

下面对于N个CSI-RS资源对应一个CSI的方案结合下述两个实施例进行详细描述。

一、基于Rel-16 Type II 码本增强的CSI的上报方法

响应于网络设备给终端配置了N_{trp}=4个CSI-RS资源用于CJT，候选的频域基向量个数N_3=13，网络设备通过配置指示终端采用模式2计算多个CSI-RS资源对应CJT时的预

编码，频域基向量的个数M_v=4。终端根据估计的下行信道信息确定选择N=2个目标CSI-RS资源进行CJT。假设1~4个CSI-RS资源对应的空域基向量总的组合数$X_1=3$，$X_2=6$，$X_3=8$，$X_4=6$，总的组合个数X=4，终端选择了其中一个组合，该组合的第一个目标CSI-RS资源对应L_1=2个SD基向量，第二个目标CSI-RS资源选择了L_2=4个空域基向量。终端根据所选的目标CSI-RS估计的信道信息确定传输的秩v=2，终端支持的最大传输层数v_{max}=4，每层的最大非零系数个数K_0=16，并且终端选择了$K^{NZ}=32$个非零系数上报。空域过采样因子$O_1=O_2=4$，每个目标CSI-RS资源的端口数$2N_1N_2=8$。

一种实施方式中，终端在向网络设备发送两个目标CSI-RS资源对应的CSI时，CSI Part1中包括以下指示信息：$\lceil \log_2 v \rceil = 2$ bits指示终端选择的秩、4 bits指示宽带CQI，2bits指示子带差分CQI、$\lceil \log_2 2K_0 \rceil = 5$ bits指示所有层的非零系数个数、$\left\lceil \log_2^{\max(X_{N_{TRP}})} \right\rceil = 3$ bits指示终端所选择的各目标CSI-RS资源对应的每个极化方向上频域基向量个数、一个大小N_{trp}=4 bits的位图指示终端选择的目标CSI-RS资源指示信息。

CSI Part2中各信息组分别包括的指示信息

第一信息组（G0）：$\lceil \log_2(O_1O_2) \rceil + \left\lceil \log_2 \binom{N_1N_2}{L_1} \right\rceil = 7$ bits指示终端所选的第一个目标CSI-RS资源对应的频域基向量、$\lceil \log_2(O_1O_2) \rceil + \left\lceil \log_2 \binom{N_1N_2}{L_1} \right\rceil = 4$ bits指示终端所选的第二个目标CSI-RS资源对应的频域基向量、$\lceil \log_2(2(L_1+L_2)) \rceil = 4$ bits的指示每层的最强系数。

第二信息组（G1）：$\left\lceil \log_2 \binom{N_3-1}{M_1-1} \right\rceil = 8$ bits指示终端选择的N个目标CSI-RS资源对应的频域基向量、$v \cdot 2\sum_{n=1}^{N} L_n \cdot M_v - \left\lfloor \frac{K^{NZ}}{2} \right\rfloor = 80$ bits指示非零系数位置、4bits指示一个参考幅度的量化信息、$\left\lceil \frac{K^{NZ}}{2} \right\rceil - v = 14$个高优先级的非零系数差分幅度量化信息和相位量化信息，每个差分幅度通过3 bits量化，每个相位通过4 bits量化。

第三信息组（G2）：$\left\lfloor \frac{K^{NZ}}{2} \right\rfloor = 16$ bits指示非零系数位置、$\left\lfloor \frac{K^{NZ}}{2} \right\rfloor = 16$个低优先级的非零系数差分幅度量化信息和相位量化信息，每个差分幅度通过3 bits量化，每个相位通过4 bits量化。

下面以第一种系数优先级排序方法为例，对两个目标 CSI-RS 资源的系数进行优先级排序。由于 CSI-RS 资源 0 的索引小于 CSI-RS 资源 1 的索引，因此 CSI-RS 资源 0 的优先级大于 CSI-RS 资源 1 的优先级。因此优先对 CSI-RS 资源 0 中的非零系数进行排序：如图 4 所示，首先排 CSI-RS 资源 0 中第一层左上角空域基向量的非零系数，接着排第二层中左上角空域基向量的非零系数；接着排第一层第一列第二个空域基向量的非零系数，接着排第二层第一列第二个空域基向量的非零系数；按照这个顺序，当把 CSI-RS 资源 0 的所有空域基向量的非零系数排完之后，以预设算法通过交织排序的方式排 CSI-RS 资源 0 的频域基向量的非零系数，预设算法的值越小对应的优先级越大。最后排完 CSI-RS 资源 0 的所有系数之后，排 CSI-RS 资源 1 的所有系数，CSI-RS 资源 1 的系数优先级排序过程如 CSI-RS 资源 0 的排序过程相同。应理解，CSI-RS 资源 0 的对应的非零系数高于 CSI-RS 资源 1 对应的非零系数。

下面以第二种系数优先级排序方法为例，对两个目标 CSI-RS 资源的系数进行优先级排序。由于 CSI-RS 资源 0 的索引小于 CSI-RS 资源 1 的索引，因此 CSI-RS 资源 0 的优先级大于 CSI-RS 资源 1 的优先级。因此以 CSI-RS 资源 0 的第一个空域基向量为起始开始排序，如图 5 所示，首先排 CSI-RS 资源 0 中第一层左上角空域基向量的非零系数，接着排第二层中左上角空域基向量的非零系数；接着排第一层第一列第二个空域基向量的非零系数，接着排第二层第一列第二个空域基向量的非零系数；按照图 5 中黑色箭头的顺序，当把 CSI-RS 资源 0 和 CSI-RS 资源 1 的第一列中所有空域基向量的非零系数排完之后，排第二中 CSI-RS 资源 0 和 CSI-RS 资源 1 所有空域基向量对应的非零系数，直至把 CSI-RS 资源 0 和 CSI-RS 资源 1 的所有空域基向量的非零系数排完。最后以预设算法通过交织排序的方式排 CSI-RS 资源 0 和 CSI-RS 资源 1 的频域基向量的非零系数，预设算法的值越小对应的优先级越大。

二、基于 Rel-17 Type II 端口选择码本增强的 CSI 的上报方法

响应于网络设备给终端配置了 N_{trp}=4 个 CSI-RS 资源，候选的频域基向量个数 N_3=13，网络设备通过配置指示终端采用模式 2 计算多个 CSI-RS 资源对应 CJT 时的预编码，频域基向量的个数 M=1。终端根据估计的下行信道信息确定选择 N=2 个目标 CSI-RS 资源进行 CJT。假设 1~4 个 CSI-RS 资源对应的终端所选 CSI-RS 端口总的组合数 $X_1=3$，$X_2=6$，$X_3=8$，$X_4=6$，总的组合个数 X=4，终端选择了其中一个组合，该组合的第一个和第二个目标 CSI-RS 资源对应的 CSI-RS 端口全被选择。终端根据所选的目标 CSI-RS 估计的信道信息确定传输的秩 v=2，终端支持的最大传输层数 v_{max}=4，每层的最大非零系数个数 K_0=16，并且终端选择了 $K^{NZ}=32$ 个非零系数上报。每个目标 CSI-RS 资源的端口数

$2N_1N_2=8$，α=1。

一种实施方式中，终端在向网络设备发送两个目标 CSI-RS 资源对应的 CSI 时，CSI Part1 中包括以下指示信息：$\lceil \log_2 v \rceil = 2$ bits 指示终端选择的秩、4 bits 指示宽带 CQI，2bits 指示子带差分 CQI、$\lceil \log_2 2K_0 \rceil = 5$ bits 指示所有层的非零系数个数、$\left\lceil \log_2^{\max(X_{NTRP})} \right\rceil = 3$ bits 指示终端所选择的各目标 CSI-RS 资源对应的每个极化方向上频域基向量个数、一个大小 N_{trp}=4 bits 的位图指示终端选择的目标 CSI-RS 资源指示信息。

CSI Part2 中各信息组分别包括的指示信息

第一信息组（G0）：$\lceil \log_2(\alpha \cdot 2N_1N_2 \cdot M) \rceil = 3$ bits 指示每层的最强系数。

第二信息组（G1）：$2\sum_{n=1}^{N} L_n \cdot v \cdot M - \left\lfloor \frac{K^{NZ}}{2} \right\rfloor$=16bits 指示非零系数位置、4bits 指示一个参考幅度的量化信息、$\left\lceil \frac{K^{NZ}}{2} \right\rceil - v = 14$ 个高优先级的非零系数差分幅度量化信息和相位量化信息，每个差分幅度通过 3 bits 量化，每个相位通过 4 bits 量化。

第三信息组（G2）：$\left\lfloor \frac{K^{NZ}}{2} \right\rfloor = 16$ bits 指示非零系数位置、$\left\lfloor \frac{K^{NZ}}{2} \right\rfloor = 16$ 个低优先级的非零系数差分幅度量化信息和相位量化信息，每个差分幅度通过 3 bits 量化，每个相位通过 4 bits 量化。

其中，非零系数优先级的排序方法可参照上述实施例中所述的排序方法，在此不再进行赘述。

在本公开实施例中，提出了多个 CSI-RS 资源对应的 CSI 在一次 CSI 上报的上报方法、CSI Part2 的分组方法和非零系数的优先级排序方法，从而能够确定 Part1 或 Part2 的信息长度减少网络设备检测复杂度，根据非零系数的优先级排序，能够保证性能一定的情况下实现 CSI 的丢弃。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种信道状态信息的上报方法的流程图，如图 6 所示，信道状态信息的上报方法用于网络设备中，包括以下步骤。

在步骤 S21 中，接收终端发送的 N 个目标 CSI-RS 资源对应的 CSI。

其中，每个 CSI-RS 资源对应一个 TRP，Ntrp 个 CSI-RS 资源对应 Ntrp 个 TRP。即，网络设备指示了 Ntrp 个 TRP 对应的 CSI-RS 资源。

一些实施例中，N 个目标 CSI-RS 资源为所述网络设备为终端配置的 Ntrp 个 CSI-RS 资源中的 CSI-RS 资源。

一种实施方式中，终端通过对 Ntrp 个 CSI-RS 资源进行测量，从 Ntrp 个 CSI-RS 资源中选择 N 个目标 CSI-RS 资源。

另一种实施方式中，终端直接采用网络设备配置的 Ntrp 个 CSI-RS 资源，也即 N=Ntrp。此时，终端无需对 Ntrp 个 CSI-RS 资源进行测量并选择。

应理解，Ntrp 和 N 为正整数，1≤N≤Ntrp。

在一些实施例中，CSI 也可以称为 CSI 报告。

在本公开实施例中，当网络设备为终端配置了 Ntrp 个 CSI-RS 资源时，终端能够从 Ntrp 个 CSI-RS 资源中确定 N 个目标 CSI-RS 资源，并向网络设备发送 N 个目标 CSI-RS 资源对应的 CSI，从而实现多个 CSI-RS 资源对应的 CSI 上报，使网络设备能够根据多个 CSI-RS 资源对应的 CSI 进行资源调度。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，N 个目标 CSI-RS 资源对应一个 CSI。也即是说，N 个 CSI-RS 资源的指示信息承载在同一个 CSI 中。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，CSI 可以包括第一信息（Part1），第一信息对应的指示域的 size 可以是固定值。例如是预先设定的，或者是协议规定的默认 size 等。

一种实施方式中，第一信息包括以下至少一项：

秩指示信息；

宽带和/或子带信道质量指示信息；

所有层的非零系数个数指示信息；

N 个目标 CSI-RS 资源对应的每个极化方向上空域基向量个数或端口个数指示信息；

N 个目标 CSI-RS 资源指示信息；

参考 CSI-RS 资源指示信息。

在一些实施例中，第一信息可以包括宽带和/或子带信道质量信息。

其中，一个宽带下可能包含多个子带，为了减少开销，子带 CQI 采用差分的方式指示。

一种实施方式中，通过 4 比特指示宽带 CQI，则可以通过 2 比特指示子带 CQI。

在一些实施例中，第一信息可以包括所有层的非零系数个数指示信息。

例如，每层的最大非零系数个数为 16，共有两层，则可以通过 5 比特指示所有层的非零系数个数指示信息。

在一些实施例中，当 CSI 的上报基于 Rel-16 Type II 码本增强时，第一信息可以包括 N 个目标 CSI-RS 资源对应的每个极化方向上空域基向量个数指示信息；当 CSI 的上报基于 Rel-16 Type II 码本增强时，第一信息可以包括 N 个目标 CSI-RS 资源对应的每个极化方向

上端口个数指示信息。

其中，若网络设备为 Ntrp 个 CSI-RS 资源对应的空域基向量个数或端口个数的总组合数为 $X_1, X_1, ..., X_{N_{trp}}$，则终端通过 $\left\lceil \log_2^{\max(X_{N_{trp}})} \right\rceil$ 比特指示终端所选择的组合。

在一些实施例中，第一信息可以包括 N 个目标 CSI-RS 资源指示信息。

一种实施方式中，通过位图的方式指示 N 个目标 CSI-RS 资源指示信息。

例如，网络设备为终端配置了 4 个 CSI-RS 资源，终端选择了第一个和第二 CSI-RS 资源作为目标 CSI-RS 资源，则可以通过 4 比特的位图指示终端选择的目标 CSI-RS 资源和未选择的非目标 CSI-RS 资源。

在一些实施例中，第一信息可以包括参考 CSI-RS 资源指示信息。

其中，参考 CSI-RS 资源表示最强系数对应的 CSI-RS 资源，或终端指示的 CSI-RS 资源。

一种实施方式中，参考 CSI-RS 资源还可以是终端和网络设备之间预定义的第一个 CSI-RS 资源，但此时的参考 CSI-RS 资源的指示信息无需通过 CSI 上报。

在本公开实施例中，通过规定 CSI Part1 中的指示信息，可以确定 Part1 的信息长度，减少网络设备检测复杂度。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，CSI 还可以包括第二信息（Part2），CSI 的 part 2 的 size 基于 part 1 中的信息确定。

一种实施方式中，第二信息包括以下至少一项：

空域基向量或选择端口的指示信息；

每层的最强系数指示信息；

频域基向量指示信息；

目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相位偏移指示信息；

至少一个候选频域基向量窗的起始点指示信息；

非零系数指示信息；

非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

参考幅度指示信息的上报信息。

在一些实施例中，当 CSI 的上报基于 Rel-16 Type II 码本增强时，第一信息可以包括空域基向量的指示信息；当 CSI 的上报基于 Rel-17 Type II 端口选择码本增强时，第一信息可以包括选择端口的指示信息。

其中，空域基向量的指示信息或选择端口的指示信息表示终端所选择的目标 CSI-RS

资源对应的空域基向量或选择端口。

在一些实施例中，第二信息可以包括每层的最强系数指示信息。

其中，最强系数指示信息表示每层非零系数中最强系数所处于的位置。

在一些实施例中，第二信息可以包括频域基向量指示信息。

其中，频域基向量指示信息表示终端所选择的目标 CSI-RS 资源对应的频域基向量。

在一些实施例中，第二信息可以包括目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相位偏移指示信息。

在一些实施例中，第二信息可以包括至少一个候选频域基向量窗的起始点指示信息。

例如，网络设备指示了 N_3 个候选的频域基向量，终端可以从 N_3 个候选的频域基向量选择一个窗口的频域基向量，此时终端需要上报该窗口的起始位置。

在一些实施例中，第二信息可以包括非零系数指示信息。

其中，非零系数指示信息表示终端上报的非零系数的指示信息。

在一些实施例中，第二信息可以包括非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息

在一些实施例中，第二信息可以包括参考幅度指示信息的上报信息。

在本公开实施例中，当多个 CSI-RS 资源对应同一个 CSI 时，通过规定 CSI Part1 中的指示信息，可以确定 Part 2 的信息长度，减少网络设备检测复杂度。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息中包括多个信息组，多个信息组中不同信息组对应不同优先级。

响应于网络设备分配的上行资源不能传输第一信息和第二信息包括的所有信息时，丢弃第二信息中优先级较低的一个或多个信息组。

例如，第二信息中包括三个信息组：第一信息组、第二信息组和第三信息组。三个信息组的优先级为：第一信息组＞第二信息组＞第三信息组。当网络设备分配的上行资源不能传输第一信息和第二信息包括的所有信息时，优先丢弃第三信息组。若上行资源依旧不能传输第一信息和第二信息中第一信息组和第二信息组包括的信息时，丢弃第二信息组，以此类推。

在本公开实施例中，当网络设备分配的上行资源不能传输 CSI 的所有内容时，在保证一定的系统性能情况下丢弃 CSI 中的部分内容。

下面对 CSI 基于 Rel-16 Type II 码本增强进行上报时，CSI Part2 中指示信息的分组方法进行说明。

分组方法一：

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少包括第一信息

组，第一信息组包括以下至少一项：

空域基向量指示信息；

每层的最强系数指示信息。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少还包括第二信息组，第二信息组包括以下至少一项：

一个或 N 个目标 CSI-RS 资源的频域基向量指示信息；

N-1 个目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相对偏移指示信息；

至少一个候选频域基向量窗口的起始点指示信息；

$v\cdot 2\sum_{n=1}^{N}L_n\cdot M_v-\left\lfloor\frac{K^{NZ}}{2}\right\rfloor$比特高优先级的目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

一个或 2N-1 个目标 CSI-RS 资源的参考幅度指示信息；

$\max\left(0,\left\lceil\frac{K^{NZ}}{2}\right\rceil-\upsilon\right)$个高优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，L_n表示第n个目标 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，M_v表示频域基向量的个数，K^{NZ}表示终端上报的所有层的非零系数个数，υ表示秩，n表示第n个目标 CSI-RS 资源。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少还包括第三信息组，第三信息组包括以下至少一项：

$\left\lfloor\frac{K^{NZ}}{2}\right\rfloor$比特低优先级的非零系数指示信息；

$\min\left(K^{NZ}-v,\left\lceil\frac{K^{NZ}}{2}\right\rceil\right)$个低优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，K^{NZ}表示终端上报的非零系数个数，υ表示秩。

分组方法二：

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少包括第一信息组，第一信息组包括以下至少一项：

空域基向量指示信息；

每层的最强系数指示信息。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少还包括第二信息组，第二信息组包括以下至少一项：

n_1个目标 CSI-RS 资源的频域基向量指示信息；

n_1-1个目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相对偏移指示信息；

至少一个候选频域基向量窗口的起始点指示信息；

前l_1层的非零系数位置指示信息或n_1个高优先级的目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

前l_1层的参考幅度指示信息或n_1个目标 CSI-RS 资源的参考幅度指示信息；

前l_1层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或n_1个目标 CSI-RS 资源对应的高优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，N 表示目标 CSI-RS 资源，$l_1=\left\lfloor\frac{v}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{v}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少还包括第三信息组，第三信息组包括以下至少一项：

$v-l_1$层的非零系数指示信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数指示信息；

$v-l_1$层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源对应的低优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，N 表示目标 CSI-RS 资源，$l_1=\left\lfloor\frac{v}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{v}{2}\right\rceil$，$\upsilon$表示秩。

在本公开实施例中，提供了 CSI 在基于 Rel-16 Type II 码本增强进行上报时 CSI Part2 中的指示信息的两种分组方法，当然实际 CSI 上报时并不局限于本公开实施例提供的两种分组方法，符合实际需求即可。从而能够确定 Part1 或 Part2 的信息长度减少网络设备的检测复杂度。

下面对 CSI 基于 Rel-17 Type II 端口选择码本增强进行上报时，CSI Part2 中指示信息的分组方法进行说明。

分组方法一：

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少包括第一信息组，第一信息组包括以下至少一项：

端口选择指示信息；

每层的最强系数指示信息；

频域基向量选择指示信息。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少还包括第二信息组，第二信息组包括以下至少一项：

端口选择指示信息；

N-1 个目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相对偏移指示信息；

$2\sum_{n=1}^{N} L_n \cdot v \cdot M - \left\lfloor \frac{K^{NZ}}{2} \right\rfloor$ 比特高优先级的非零系数位置指示信息；

一个或 2N-1 个目标 CSI-RS 资源的参考幅度指示信息；

$\max\left(0, \left\lceil \frac{K^{NZ}}{2} \right\rceil - \upsilon\right)$ 个高优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，L_n 表示第 n 个目标 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，M 表示频域基向量的个数，K^{NZ} 表示终端上报的所有层的非零系数个数，υ 表示秩。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少还包括第三信息组，第三信息组包括以下至少一项：

$\left\lfloor \frac{K^{NZ}}{2} \right\rfloor$ 比特低优先级的非零系数指示信息；

$\min\left(K^{NZ} - v, \left\lceil \frac{K^{NZ}}{2} \right\rceil\right)$ 个低优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，K^{NZ} 表示终端上报的非零系数个数，υ 表示秩。

分组方法二：

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少包括第一信息组，第一信息组包括以下至少一项：

端口选择指示信息；

每层的最强系数指示信息；

频域基向量选择指示信息。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少还包括第二信息组，第二信息组包括以下至少一项：

端口选择指示信息；

$n_1 - 1$ 个目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相对偏移指示信息；

前 l_1 层的非零系数位置指示信息或 n_1 个目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

前 l_1 层的参考幅度指示信息或 n_1 个目标 CSI-RS 资源的参考幅度指示信息；

前 l_1 层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或 n_1 个目标 CSI-RS 资源对应

的高优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，N 表示目标 CSI-RS 资源，$l_1=\left\lfloor\frac{\nu}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{\nu}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，第二信息至少还包括第三信息组，第三信息组包括以下至少一项：

$v-l_1$层的非零系数位置指示信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

$v-l_1$层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源对应的低优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，N 表示目标 CSI-RS 资源，$l_1=\left\lfloor\frac{\nu}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{\nu}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩。

在本公开实施例中，提供了 CSI 在基于 Rel-17 Type II 端口选择码本增强进行上报时 CSI Part2 中的指示信息的两种分组方法，当然实际 CSI 上报时并不局限于本公开实施例提供的两种分组方法，符合实际需求即可。从而能够确定 Part1 或 Part2 的信息长度减少网络设备的检测复杂度。

在上述实施例中，CSI Part2 中不同的分组会涉及到高优先级和低优先级的非零系数，下面对非零系数的优先级确定方法进行说明。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，当 CSI 基于 Rel-16 Type II 码本增强进行上报时，非零系数的优先级基于以下其中一种方式确定：

方式 1：按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大。

一种实施方式中，预设算法为：$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$。其中，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数，$l$表示层数。

在方式 1 中，按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，优先对目标 CSI-RS 资源中优先级最高的目标 CSI-RS 资源进行排序。首先排第一层中第一

个频域基向量中空域基向量索引最小的非零系数，接着排第二层中第一个频域基向量中空域基向量索引最小的非零系数，以此类推。当所有层中的第一个频域基向量中空域基向量索引最小的非零系数排完之后，对第一层中第一个频域基向量中空域基向量索引次小的非零系数，接着排第二层中第一个频域基向量中空域基向量索引次小的非零系数，以此类推，直至排完优先级最高的目标 CSI-RS 资源中所有空域基向量对应的非零系数。接着对优先级最高的目标 CSI-RS 资源中的所有频域基向量的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小频域基向量对应的非零系数优先级越大。排完优先级最高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数后，排优先级此高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数，排序方法如优先级最高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数的排序方法相同，以此类推，直至排完所有目标 CSI-RS 资源对应的所有非零系数。

在一些实施例中，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}\left(l,i_n,f,n\right)=2\cdot\sum_{j=1}^{n-1}L_j\cdot v\cdot M_v+2\cdot L_n\cdot v\cdot\pi\left(f\right)+v\cdot i_n+l$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标 CSI-RS 资源的空域基向量的索引，f表示频域基向量的索引，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，L_j表示第j个 CSI-RS 资源对应一个极化方向上的空域基向量个数，v表示秩，M_v表示频域基向量的个数，L_n表示第n个 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，$\pi\left(f\right)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数。

方式 2：按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大。

一种实施方式中，预设算法为：$\pi\left(f\right)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$。其中，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数，$l$表示层数。

在方式 2 中，按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，从优先级最高的目标 CSI-RS 资源中第一个频域基向量中空域基向量索引最小的非零系数开始排序，接着排第二层中第一个频域基向量中空域基向量索引最小的非零系数，以此类推。当所有层中的第一个频域基向量中空域基向量索引最小的非零系数排完之后，对第一层中第一个频域基向量中空域基向量索引次小的非零系数，接着排第二层中第一个频域基向量中空域基向量索引次小的非零

系数，以此类推，直至排完所有目标 CSI-RS 资源的第一个频域基向量中所有空域基向量的非零系数。接着以同样的方式排所有目标 CSI-RS 资源的第二个频域基向量中所有空域基向量的非零系数，排完所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量的非零系数之后，对目标 CSI-RS 资源中的所有频域基向量的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小频域基向量对应的非零系数优先级越大。

在一些实施例中，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=2\cdot L_{tot}\cdot v\cdot \pi(f)+v\cdot i+l$$

其中，l表示层数，$i=0,1,...,2L_{tot}-1$，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$表示 N 个 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上空域基向量总个数，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，f表示频域基向量的索引，v表示秩，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数。

方式 3：按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对单一目标 CSI-RS 资源中的所有空域基向量的非零系数进行排序，空域基向量的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有频域基向量的非零系数基于预设算法进行排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大。

一种实施方式中，预设算法为：$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$。其中，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数，$l$表示层数。

在方式 3 中，按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，优先对目标 CSI-RS 资源中优先级最高的目标 CSI-RS 资源进行排序。首先排第一层中第一个频域基向量中空域基向量索引最小的非零系数，然后排第一层中第一个频域基向量中空域基向量索引次小的非零系数，当第一层中所有频域基向量中所有空域基向量的非零系数排完之后，排第二层中所有频域基向量中所有空域基向量的非零系数。当优先级最高的目标 CSI-RS 资源对应的所有层中所有频域基向量中所有空域基向量的非零系数排完之后，对优先级最高的目标 CSI-RS 资源对应的所有层中所有频域基向量基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小频域基向量对应的非零系数优先级越大。排完优先级最高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数后，排优先级此高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数，排序方法如优先级最高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数的排序方法相同，以此类推，直至排完所有目标 CSI-RS 资源对应的所有非零系数。

一些实施例中，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i_n,f,n)=2\cdot L_{tot}\cdot M_v\cdot l+2\cdot\sum_{j=1}^{n-1}L_j\cdot M_v+2\cdot L_n\cdot\pi(f)+i_n$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标CSI-RS资源的空域基向量的索引，f表示频域基向量的索引，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$表示N个CSI-RS资源对应的一个极化方向上空域基向量总个数，n表示第n个目标CSI-RS资源，L_j表示第j个CSI-RS资源对应一个极化方向上的空域基向量个数，v表示秩，M_v表示频域基向量的个数，L_n表示第n个CSI-RS资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数。

方式4：按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，对同一层中所有目标CSI-RS资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标CSI-RS资源的所有空域基向量对应的非零系数进行交织排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标CSI-RS资源的所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大。

一种实施方式中，预设算法为：$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$。其中，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数，$l$表示层数。

在方式4中，按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，从优先级最高的目标CSI-RS资源中第一个频域基向量中空域基向量索引最小的非零系数开始排序，首先排第一层中第一个频域基向量中空域基向量索引最小的非零系数，然后排第一层中第一个频域基向量中空域基向量索引次小的非零系数，当第一层中所有目标CSI-RS资源的所有频域基向量中所有空域基向量的非零系数排完之后，排第二层中所有频域基向量中所有空域基向量的非零系数。当所有层中所有目标CSI-RS资源的所有频域基向量中所有空域基向量的非零系数排完之后，对所有目标CSI-RS资源中的所有频域基向量的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小频域基向量对应的非零系数优先级越大。

一些实施例中，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=2\cdot L_{tot}\cdot v\cdot\pi(f)+L_{tot}\cdot l+i$$

其中，l表示层数，$i=0,1,\ldots,2L_{tot}-1$，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$表示N个CSI-RS资源对应的一个极化方向上空域基向量总个数，n表示第n个目标CSI-RS资源，f表示频域基向量的索引，v表示秩，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中

的索引，N_3表示候选的频域基向量的个数。

在本公开实施例中，通过对非零系数的优先级进行排序，使得实现网络设备分配的上行资源不能传输 CSI 的所有内容时，在保证一定的系统性能情况下丢弃 CSI 部分内容。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，当 CSI 基于 Rel-17 Type II 端口选择码本增强进行上报时，非零系数的优先级基于以下其中一种方式确定：

方式 1：按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大。

在方式 1 中，按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，优先对目标 CSI-RS 资源中优先级最高的目标 CSI-RS 资源进行排序。首先排第一层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引最小的非零系数，接着排第二层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引最小的非零系数，以此类推。当所有层中的第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引最小的非零系数排完之后，对第一层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引次小的非零系数，接着排第二层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引次小的非零系数，以此类推，直至排完优先级最高的目标 CSI-RS 资源中所有 CSI-RS 端口对应的非零系数。接着对优先级最高的目标 CSI-RS 资源中的所有频域基向量的非零系数进行交织，频域基向量索引越小频域基向量对应的非零系数优先级越大。排完优先级最高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数后，排优先级此高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数，排序方法如优先级最高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数的排序方法相同，以此类推，直至排完所有目标 CSI-RS 资源对应的所有非零系数。

一些实施例中，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i_n,f,n)=v\cdot\sum_{j=1}^{n-1}K_{1,n}\cdot M+K_{1,n}\cdot v\cdot f+v\cdot i_n+l$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标 CSI-RS 资源的 CSI-RS 端口的索引，f表示频域基向量的索引，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，v表示秩，M表示频域基向量的个数，$K_{1,n}$表示第 n 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口数。

方式 2：按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小非零系数优

先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大。

在方式 2 中，按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，从优先级最高的目标 CSI-RS 资源中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引最小的非零系数开始排序，接着排第二层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引最小的非零系数，以此类推。当所有层中的第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引最小的非零系数排完之后，对第一层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引次小的非零系数，接着排第二层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引次小的非零系数，以此类推，直至排完所有目标 CSI-RS 资源的第一个频域基向量中所有 CSI-RS 端口的非零系数。接着以同样的方式排所有目标 CSI-RS 资源的第二个频域基向量中所有空 CSI-RS 端口的非零系数，排完所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口的非零系数之后，对目标 CSI-RS 资源中的所有频域基向量的非零系数进行交排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大。

一些实施例中，非零系数的优先级基于以下公式确定：$\mathrm{Pri}(l,i,f)=K_{1,tot}\cdot v\cdot f+v\cdot i+l$。

其中，l 表示层数，$i=0,1,\ldots,2K_{1,tot}-1$，$K_{1,tot}=\sum_{n=1}^{N}K_{1,n}$，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$ 表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口的总个数，n 表示第 n 个目标 CSI-RS 资源，f 表示频域基向量的索引，v 表示秩，$K_{1,tot}$ 表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择总的 CSI-RS 端口数，$K_{1,n}$ 表示第 n 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口数。

方式 3：按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对单一目标 CSI-RS 资源中的所有 CSI-RS 端口的非零系数进行排序，CSI-RS 端口的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有频域基向量的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大。

在方式 3 中，按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，优先对目标 CSI-RS 资源中优先级最高的目标 CSI-RS 资源进行排序。首先排第一层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引最小的非零系数，然后排第一层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引次小的非零系数，当第一层中所有频域基向量中所有 CSI-RS 端口的非零系数排完之后，排第二层中所有频域基向量中所有 CSI-RS 端口的非零系数。当优先级最高的目标 CSI-RS 资源对应的所有层中所有频域基向量中所有 CSI-RS 端口的非零系数排完之后，对优先级最高的目标 CSI-RS 资源对应的所有层中所有频域基向量进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大。排完优先级最高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零

系数后，排优先级此高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数，排序方法如优先级最高的目标 CSI-RS 资源中的所有非零系数的排序方法相同，以此类推，直至排完所有目标 CSI-RS 资源对应的所有非零系数。

一些实施例中，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i_n,f,n)=l\cdot K_{1,tot}\cdot M+\sum_{j=1}^{n-1}K_{1,j}\cdot M+K_{1,n}\cdot f+i_n$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标 CSI-RS 资源的 CSI-RS 端口的索引，f表示频域基向量的索引，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，v表示秩，$K_{1,tot}$表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择总的 CSI-RS 端口数，M表示频域基向量的个数，$K_{1,j}$表示第 j 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的CSI-RS端口数，$K_{1,n}$表示第 n 个CSI-RS资源对应终端所选择的CSI-RS端口数。

方式 4：按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口对应的非零系数进行排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量对应的非零系数基于进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大。

在方式 4 中，按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，从优先级最高的目标 CSI-RS 资源中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引最小的非零系数开始排序，首先排第一层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引最小的非零系数，然后排第一层中第一个频域基向量中 CSI-RS 端口索引次小的非零系数，当第一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量中所有 CSI-RS 端口的非零系数排完之后，排第二层中所有频域基向量中所有 CSI-RS 端口的非零系数。当所有层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量中所有 CSI-RS 端口的非零系数排完之后，对所有目标 CSI-RS 资源中的所有频域基向量的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大。

一些实施例中，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=K_{1,tot}\cdot v\cdot f+K_{1,tot}\cdot l+i$$

其中，l表示层数，$i=0,1,\ldots,2K_{1,tot}-1$，$K_{1,tot}=\sum_{n=1}^{N}K_{1,n}$表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口的总个数，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，f表示频域基向量的索引，v表示秩，$K_{1,tot}$表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择总的 CSI-RS 端口数，$K_{1,n}$表

示第 n 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口数。

在本公开实施例中，通过对非零系数的优先级进行排序，使得实现网络设备分配的上行资源不能传输 CSI 的所有内容时，在保证一定的系统性能情况下丢弃 CSI 部分内容。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，N 个目标 CSI-RS 资源对应 N 个 CSI。也即是说，N 个目标 CSI-RS 资源的指示信息承载在不同的 CSI 中，一个目标 CSI-RS 资源对应一个 CSI。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，在向网络设备发送 N 个目标 CSI-RS 资源对应的 CSI 时，基于 N 个目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，向网络设备发送 N 个目标 CSI-RS 资源对应的 N 个 CSI。

例如，N 为 3，若第一目标 CSI-RS 资源的优先级＞第三目标 CSI-RS 资源的优先级＞第二目标 CSI-RS 资源的优先级，则首先向网络设备发送第一目标 CSI-RS 资源对应的 CSI，接着发送第三目标 CSI-RS 资源对应的 CSI，最后发送第二目标 CSI-RS 资源对应的 CSI。

在本公开实施例中，通过规定 N 个目标 CSI-RS 资源的优先级，使得终端在向网络设备发送 CSI 时，能够有顺序的发送 N 个目标 CSI-RS 资源分别对应的 CSI，实现多个 CSI-RS 资源对应的 CSI 上报。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，每个目标 CSI-RS 资源对应的 CSI 中包括的指示信息以及 CSI Part2 中指示信息的分组可以参考上述表 1 所示的哥只是信息。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，非零系数的优先级基于公式（1）或公式（2）确定，本公开实施例在此不再进行叙述。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，目标 CSI-RS 资源的优先级基于目标 CSI-RS 资源的索引确定。

一种实施方式中，基于以下公式确定目标 CSI-RS 资源的优先级：

$$\mathrm{Pri}_{iCSI}(y,k,c,s)=2\cdot N_{cells}\cdot M_s\cdot y+N_{cells}\cdot M_s\cdot k+M_s\cdot c+s+z$$

其中，y 表示不同时域行为或承载于 PUSCH 及 PUCCH 的 CSI 上报时对应的索引值 y=0,1,2,3.，k 表示是否包含 L1-RSRP 或 L1-SINR 的 CSI 上报时对应的索引值 k=0,1，c 表示服务小区索引，s 表示网络设备配置的 CSI 上报配置 ID，N_{cells} 表示网络设备配置的服务小区最大个数，M_s 表示网络设备配置的 CSI 上报的最大个数，z 表示目标 CSI-RS 资源的索引。

在本公开实施例提供的一种信道状态信息的上报方法中，N 个目标 CSI-RS 资源中参考 CSI-RS 资源的优先级最高，剩余 N-1 个目标 CSI-RS 资源的优先级基于 N-1 个目标 CSI-RS 资源的索引确定。

一种实施方式中，基于以下公式确定目标 CSI-RS 资源的优先级：

$$\mathrm{Pri}_{\mathrm{iCSI}}(\mathrm{y,k,c,s}) = 2 \cdot N_{cells} \cdot M_s \cdot y + N_{cells} \cdot M_s \cdot k + M_s \cdot c + s + z$$

其中，y 表示不同时域行为或承载于 PUSCH 及 PUCCH 的 CSI 上报时对应的索引值 y=0,1,2,3，k 表示是否包含 L1-RSRP 或 L1-SINR 的 CSI 上报时对应的索引值 k=0,1，c 表示服务小区索引，s 表示网络设备配置的 CSI 上报配置 ID，N_{cells} 表示网络设备配置的服务小区最大个数，M_s 表示网络设备配置的 CSI 上报的最大个数。

值得说明的是，当目标 CSI-RS 资源为参考 CSI-RS 资源，z 为 0；当目标 CSI-RS 资源不为参考 CSI-RS 资源时，z 为目标 CSI-RS 资源的索引。

在本公开实施例中，通过定义不同目标 CSI-RS 资源的优先级，既可以根据该优先级顺序上报目标 CSI-RS 资源对应的 CSI，也可以根据该优先级确定 CSI 中 Part2 中信息组包括的指示信息。

需要说明的是，本领域内技术人员可以理解，本公开实施例上述涉及的各种实施方式/实施例中可以配合前述的实施例使用，也可以是独立使用。无论是单独使用还是配合前述的实施例一起使用，其实现原理类似。本公开实施中，部分实施例中是以一起使用的实施方式进行说明的。当然，本领域内技术人员可以理解，这样的举例说明并非对本公开实施例的限定。

基于相同的构思，本公开实施例还提供一种信道状态信息上报装置。

可以理解的是，本公开实施例提供的信道状态信息上报装置为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。结合本公开实施例中所公开的各示例的单元及算法步骤，本公开实施例能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。本领域技术人员可以对每个特定的应用来使用不同的方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本公开实施例的技术方案的范围。

图 7 是根据一示例性实施例示出的一种信道状态信息上报装置框图。参照图 7，该装置包括确定模块 101 和发送模块 102。该装置 100 应用于终端中。

确定模块 101，用于响应于网络设备为终端配置了 Ntrp 个信道状态信息参考信号 CSI-RS 资源，从 Ntrp 个 CSI-RS 资源中确定 N 个目标 CSI-RS 资源，其中，Ntrp 和 N 为正整数，1≤N≤Ntrp；

发送模块 102，用于向网络设备发送 N 个目标 CSI-RS 资源对应的信道状态信息 CSI。

一种实施方式中，N 个目标 CSI-RS 资源对应一个 CSI，CSI 包括第一信息；

第一信息包括以下至少一项：

秩指示信息；

宽带和/或子带信道质量信息；

所有层的非零系数个数指示信息；

N 个目标 CSI-RS 资源对应的每个极化方向上空域基向量个数或端口个数指示信息；

N 个目标 CSI-RS 资源指示信息；

参考 CSI-RS 资源指示信息；

其中，参考 CSI-RS 资源表示最强系数对应的 CSI-RS 资源，或终端指示的 CSI-RS 资源，或终端和网络设备之间预定义的第一个 CSI-RS 资源。

一种实施方式中，CSI 还包括第二信息，第二信息中包括多个信息组，多个信息组中不同信息组对应不同优先级；

响应于网络设备分配的上行资源不能传输所述第一信息和第二信息包括的所有信息时，丢弃第二信息中优先级较低的一个或多个信息组。

一种实施方式中，第二信息至少包括第一信息组，第一信息组包括以下至少一项：

空域基向量指示信息；

每层的最强系数指示信息。

一种实施方式中，第二信息至少还包括第二信息组，第二信息组包括以下至少一项：

一个或 N 个或n_1个目标 CSI-RS 资源的频域基向量指示信息；

N-1 个或n_1-1个目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相对偏移指示信息；

至少一个候选频域基向量窗口的起始点指示信息；

$v\cdot 2\sum_{n=1}^{N}L_n\cdot M_v-\left\lfloor\frac{K^{NZ}}{2}\right\rfloor$比特高优先级的非零系数位置指示信息或前$l_1$层的非零系数位置指示信息或$n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

一个或 2N-1 个参考幅度指示信息或前l_1层的参考幅度指示信息或n_1个目标 CSI-RS 资源的参考幅度指示信息；

$\max\left(0,\left\lceil\frac{K^{NZ}}{2}\right\rceil-\upsilon\right)$个高优先级的的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或前l_1层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或n_1个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，$l_1=\left\lfloor\frac{v}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{v}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩，$M_v$表示频域基向量的个数，$L_n$表示第$n$个目标 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，n表示第n个目标 CSI-RS 资源。

一种实施方式中，第二信息至少还包括第三信息组，第三信息组包括以下至少一项：

$\left\lfloor\frac{K^{NZ}}{2}\right\rfloor$比特低优先级的非零系数指示信息或$v-l_1$层的非零系数指示信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数指示信息；

$\min\left(K^{NZ}-v,\left\lceil\frac{K^{NZ}}{2}\right\rceil\right)$个低优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$v-l_1$层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，$l_1=\left\lfloor\frac{v}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{v}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩。

一种实施方式中，第二信息至少包括第四信息组，第四信息组包括以下至少一项：

端口选择指示信息；

每层的最强系数指示信息；

频域基向量选择指示信息。

一种实施方式中，第二信息至少还包括第五信息组，第五信息组包括以下至少一项：

端口选择指示信息；

N-1 个或n_1-1个目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相对偏移指示信息；

$2\sum_{n=1}^{N}L_n\cdot v\cdot M-\left\lfloor\frac{K^{NZ}}{2}\right\rfloor$比特高优先级的非零系数位置指示信息或前$l_1$层的非零系数位置指示信息或$n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

一个或 2N-1 个参考幅度指示信息或前l_1层的参考幅度指示信息或n_1个目标 CSI-RS 资源的参考幅度指示信息；

$\max\left(0,\left\lceil\frac{K^{NZ}}{2}\right\rceil-\upsilon\right)$个高优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或前l_1

层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或n_1个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，$l_1=\left\lfloor\frac{\nu}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{\nu}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩，$M$表示频域基向量的个数，$L_n$表示第$n$个目标 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的 CSI-RS 端口的个数，n表示第n个目标 CSI-RS 资源。

一种实施方式中，第二信息至少还包括第六信息组，第六信息组包括以下至少一项：

$\left\lfloor\frac{K^{NZ}}{2}\right\rfloor$比特低优先级的非零系数位置指示信息或$\nu-l_1$层的非零系数位置指示信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

$\min\left(K^{NZ}-\nu,\left\lceil\frac{K^{NZ}}{2}\right\rceil\right)$个低优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$\nu-l_1$层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，$l_1=\left\lfloor\frac{\nu}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{\nu}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩。

一种实施方式中，非零系数的优先级基于以下其中一种方式确定：

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对单一目标 CSI-RS 资源中的所有空域基向量的非零系数进行排序，空域基向量的索引越小对应的非零

系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有频域基向量的非零系数基于预设算法进行排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行交织排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大。

一种实施方式中，响应于非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}\left(l,i_n,f,n\right)=2\cdot\sum_{j=1}^{n-1}L_j\cdot v\cdot M_v+2\cdot L_n\cdot v\cdot\pi\left(f\right)+v\cdot i_n+l$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标 CSI-RS 资源的空域基向量的索引，f表示频域基向量的索引，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，L_j表示第j个 CSI-RS 资源对应一个极化方向上的空域基向量个数，v表示秩，M_v表示频域基向量的个数，L_n表示第n个 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，$\pi\left(f\right)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数。

一种实施方式中，响应于非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数基于预设规则进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}\left(l,i,f\right)=2\cdot L_{tot}\cdot v\cdot\pi\left(f\right)+v\cdot i+l$$

其中，l表示层数，$i=0,1,\ldots,2L_{tot}-1$，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$表示 N 个 CSI-RS 资源对应的一个

极化方向上空域基向量总个数，n表示第n个目标CSI-RS资源，f表示频域基向量的索引，v表示秩，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数。

一种实施方式中，响应于非零系数的优先级按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，以单一目标CSI-RS资源为单位，对单一目标CSI-RS资源中的所有空域基向量的非零系数进行排序，空域基向量的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标CSI-RS资源中所有频域基向量的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大、对单一目标CSI-RS资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i_n,f,n)=2\cdot L_{tot}\cdot M_v\cdot l+2\cdot\sum_{j=1}^{n-1}L_j\cdot M_v+2\cdot L_n\cdot\pi(f)+i_n$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标CSI-RS资源的空域基向量的索引，f表示频域基向量的索引，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$表示N个CSI-RS资源对应的一个极化方向上空域基向量总个数，n表示第n个目标CSI-RS资源，L_j表示第j个CSI-RS资源对应一个极化方向上的空域基向量个数，v表示秩，M_v表示频域基向量的个数，L_n表示第n个CSI-RS资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数。

一种实施方式中，响应于非零系数的优先级按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，对同一层中所有目标CSI-RS资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标CSI-RS资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标CSI-RS资源的所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=2\cdot L_{tot}\cdot v\cdot\pi(f)+L_{tot}\cdot l+i$$

其中，l表示层数，$i=0,1,\ldots,2L_{tot}-1$，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$表示N个CSI-RS资源对应的一个极化方向上空域基向量总个数，n表示第n个目标CSI-RS资源，f表示频域基向量的索引，v表示秩，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中

的索引，N_3表示候选的频域基向量的个数。

一种实施方式中，非零系数的优先级基于以下其中一种方式确定：

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对单一目标 CSI-RS 资源中的所有 CSI-RS 端口的非零系数进行排序，CSI-RS 端口的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有频域基向量的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口对应的非零系数进行排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量对应的非零系数基于进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大。

一种实施方式中，响应于非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i_n,f,n)=v\cdot\sum_{j=1}^{n-1}K_{1,n}\cdot M+K_{1,n}\cdot v\cdot f+v\cdot i_n+l$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标 CSI-RS 资源的 CSI-RS 端口的索引，f表示频域

基向量的索引，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，v表示秩，M表示频域基向量的个数，$K_{1,n}$表示第 n 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口数。

一种实施方式中，响应于非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=K_{1,tot}\cdot v\cdot f+v\cdot i+l$$

其中，l表示层数，$i=0,1,...,2K_{1,tot}-1$，$K_{1,tot}=\sum_{n=1}^{N}K_{1,n}$表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口的总个数，，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，f表示频域基向量的索引，v表示秩，$K_{1,tot}$表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择总的 CSI-RS 端口数，$K_{1,n}$表示第 n 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口数。

一种实施方式中，响应于非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对单一目标 CSI-RS 资源中的所有 CSI-RS 端口的非零系数进行排序，CSI-RS 端口的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有频域基向量的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i_n,f,n)=l\cdot K_{1,tot}\cdot M+\sum_{j=1}^{n-1}K_{1,j}\cdot M+K_{1,n}\cdot f+i_n$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标 CSI-RS 资源的 CSI-RS 端口的索引，f表示频域基向量的索引，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，v表示秩，$K_{1,tot}$表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择总的 CSI-RS 端口数，M表示频域基向量的个数，$K_{1,j}$表示第 j 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的CSI-RS端口数，$K_{1,n}$表示第n个CSI-RS资源对应终端所选择的CSI-RS端口数。

一种实施方式中，响应于非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS

端口对应的非零系数进行排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量对应的非零系数基于进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=K_{1,tot}\cdot v\cdot f+K_{1,tot}\cdot l+i$$

其中，l表示层数，$i=0,1,\ldots,2K_{1,tot}-1$，$K_{1,tot}=\sum_{n=1}^{N}K_{1,n}$表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口的总个数，，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，f表示频域基向量的索引，v表示秩，$K_{1,tot}$表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择总的 CSI-RS 端口数，$K_{1,n}$表示第 n 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口数。

一种实施方式中，N 个目标 CSI-RS 资源对应 N 个 CSI，N 个目标 CSI-RS 资源具有优先级；

发送模块，用于基于 N 个目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，向网络设备发送 N 个目标 CSI-RS 资源对应的 N 个 CSI。

一种实施方式中，N 个目标 CSI-RS 资源的优先级基于目标 CSI-RS 资源的索引确定。

一种实施方式中，N 个目标 CSI-RS 资源中参考 CSI-RS 资源的优先级最高，剩余 N-1 个目标 CSI-RS 资源的优先级基于 N-1 个目标 CSI-RS 资源的索引确定。

图 8 是根据一示例性实施例示出的一种信道状态信息上报装置框图。参照图 8，该装置包括接收模块 201。该装置 200 应用于网络设备中。

接收模块 201，用于响应于网络设备为终端配置了 Ntrp 个信道状态信息参考信号 CSI-RS 资源，接收终端发送的 N 个目标 CSI-RS 资源对应的信道状态信息 CSI；

其中，Ntrp 和 N 为正整数，1≤N≤Ntrp。

一种实施方式中，N 个目标 CSI-RS 资源对应一个 CSI，CSI 包括第一信息；

第一信息包括以下至少一项：

秩指示信息；

宽带和/或子带信道质量信息；

所有层的非零系数个数指示信息；

N 个目标 CSI-RS 资源对应的每个极化方向上空域基向量个数或端口个数指示信息；

N 个目标 CSI-RS 资源指示信息；

参考 CSI-RS 资源指示信息；

其中，参考 CSI-RS 资源表示最强系数对应的 CSI-RS 资源，或终端指示的 CSI-RS 资源，或终端和网络设备之间预定义的第一个 CSI-RS 资源。

一种实施方式中，CSI 还包括第二信息，第二信息中包括多个信息组，多个信息组中不同信息组对应不同优先级；

响应于网络设备分配的上行资源不能传输所述第一信息和第二信息包括的所有信息时，丢弃第二信息中优先级较低的一个或多个信息组。

一种实施方式中，第二信息至少包括第一信息组，第一信息组包括以下至少一项：

空域基向量指示信息；

每层的最强系数指示信息。

一种实施方式中，第二信息至少还包括第二信息组，第二信息组包括以下至少一项：

一个或 N 个或n_1个目标 CSI-RS 资源的频域基向量指示信息；

N-1 个或n_1-1个目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相对偏移指示信息；

至少一个候选频域基向量窗口的起始点指示信息；

$v\cdot 2\sum_{n=1}^{N}L_n\cdot M_v-\left\lfloor\frac{K^{NZ}}{2}\right\rfloor$比特高优先级的非零系数位置指示信息或前$l_1$层的非零系数位置指示信息或$n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

一个或 2N-1 个参考幅度指示信息或前l_1层的参考幅度指示信息或n_1个目标 CSI-RS 资源的参考幅度指示信息；

$\max\left(0,\left\lceil\frac{K^{NZ}}{2}\right\rceil-\upsilon\right)$个高优先级的的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或前l_1层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或n_1个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，$l_1=\left\lfloor\frac{v}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{v}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩，$M_v$表示频域基向量的个数，$L_n$表示第$n$个目标 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，n表示第n个目标 CSI-RS 资源。

一种实施方式中，第二信息至少还包括第三信息组，第三信息组包括以下至少一项：

$\left\lfloor\frac{K^{NZ}}{2}\right\rfloor$比特低优先级的非零系数指示信息或$v-l_1$层的非零系数指示信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数指示信息；

$\min\left(K^{NZ}-v,\left\lceil\frac{K^{NZ}}{2}\right\rceil\right)$个低优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$v-l_1$层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，$l_1=\left\lfloor\frac{v}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{v}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩。

一种实施方式中，第二信息至少包括第一信息组，第一信息组包括以下至少一项：

端口选择指示信息；

每层的最强系数指示信息；

频域基向量选择指示信息。

一种实施方式中，第二信息至少还包括第二信息组，第二信息组包括以下至少一项：

端口选择指示信息；

N-1 个或n_1-1个目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相对偏移指示信息；

$2\sum_{n=1}^{N}L_n\cdot v\cdot M-\left\lfloor\frac{K^{NZ}}{2}\right\rfloor$比特高优先级的非零系数位置指示信息或前$l_1$层的非零系数位置指示信息或$n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

一个或 2N-1 个参考幅度指示信息或前l_1层的参考幅度指示信息或n_1个目标 CSI-RS 资源的参考幅度指示信息；

$\max\left(0,\left\lceil\frac{K^{NZ}}{2}\right\rceil-\upsilon\right)$个高优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或前l_1层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或n_1个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，$l_1=\left\lfloor\frac{v}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{v}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩，$M$表示频域基向量的个数，$L_n$表示第$n$个目标 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的 CSI-RS 端口的个数，n表示第n个目标 CSI-RS 资源。

一种实施方式中，第二信息至少还包括第三信息组，第三信息组包括以下至少一项：

$\left\lfloor \frac{K^{NZ}}{2} \right\rfloor$比特低优先级的非零系数位置指示信息或$v-l_1$层的非零系数位置指示信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

$\min\left(K^{NZ}-v,\left\lceil \frac{K^{NZ}}{2} \right\rceil\right)$个低优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$v-l_1$层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，$n_1=\left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$或$\left\lceil \frac{N}{2} \right\rceil$，$l_1=\left\lfloor \frac{v}{2} \right\rfloor$或$\left\lceil \frac{v}{2} \right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩。

一种实施方式中，非零系数的优先级基于以下其中一种方式确定：

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对单一目标 CSI-RS 资源中的所有空域基向量的非零系数进行排序，空域基向量的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有频域基向量的非零系数基于预设算法进行排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行交织排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量对应的非

零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大。

一种实施方式中，响应于非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i_n,f,n)=2\cdot\sum_{j=1}^{n-1}L_j\cdot v\cdot M_v+2\cdot L_n\cdot v\cdot\pi(f)+v\cdot i_n+l$$

其中，l 表示层数，i_n 表示第 n 个目标 CSI-RS 资源的空域基向量的索引，f 表示频域基向量的索引，n 表示第 n 个目标 CSI-RS 资源，L_j 表示第 j 个 CSI-RS 资源对应一个极化方向上的空域基向量个数，v 表示秩，M_v 表示频域基向量的个数，L_n 表示第 n 个 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$ 表示频域基向量的索引 f 映射到 N_3 中的索引，N_3 表示候选的频域基向量的个数。

一种实施方式中，响应于非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数基于预设规则进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=2\cdot L_{tot}\cdot v\cdot\pi(f)+v\cdot i+l$$

其中，l 表示层数，$i=0,1,\ldots,2L_{tot}-1$，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$ 表示 N 个 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上空域基向量总个数，n 表示第 n 个目标 CSI-RS 资源，f 表示频域基向量的索引，v 表示秩，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$ 表示频域基向量的索引 f 映射到 N_3 中的索引，N_3 表示候选的频域基向量的个数。

一种实施方式中，响应于非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对单一目标 CSI-RS 资源中的所有空域基向量的非零系数进行排序，空域基向量的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中

所有频域基向量的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i_n,f,n)=2\cdot L_{tot}\cdot M_v\cdot l+2\cdot\sum_{j=1}^{n-1}L_j\cdot M_v+2\cdot L_n\cdot\pi(f)+i_n$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标 CSI-RS 资源的空域基向量的索引，f表示频域基向量的索引，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$表示 N 个 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上空域基向量总个数，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，L_j表示第j个 CSI-RS 资源对应一个极化方向上的空域基向量个数，v表示秩，M_v表示频域基向量的个数，L_n表示第n个 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数。

一种实施方式中，响应于非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=2\cdot L_{tot}\cdot v\cdot\pi(f)+L_{tot}\cdot l+i$$

其中，l表示层数，$i=0,1,\ldots,2L_{tot}-1$，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$表示 N 个 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上空域基向量总个数，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，f表示频域基向量的索引，v表示秩，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数。

一种实施方式中，非零系数的优先级基于以下其中一种方式确定：

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对单一目标 CSI-RS 资源中的所有 CSI-RS 端口的非零系数进行排序，CSI-RS 端口的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有频域基向量的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口对应的非零系数进行排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量对应的非零系数基于进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大。

一种实施方式中，响应于非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i_n,f,n)=v\cdot\sum_{j=1}^{n-1}K_{1,n}\cdot M+K_{1,n}\cdot v\cdot f+v\cdot i_n+l$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标 CSI-RS 资源的 CSI-RS 端口的索引，f表示频域基向量的索引，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，v表示秩，M表示频域基向量的个数，$K_{1,n}$表示第 n 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口数。

一种实施方式中，响应于非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大，所述非零系数的优先级基于以下

公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=K_{1,tot}\cdot v\cdot f+v\cdot i+l$$

其中，l表示层数，$i=0,1,\ldots,2K_{1,tot}-1$，$K_{1,tot}=\sum_{n=1}^{N}K_{1,n}$表示N个CSI-RS资源对应终端所选择的CSI-RS端口的总个数，n表示第n个目标CSI-RS资源，f表示频域基向量的索引，v表示秩，$K_{1,tot}$表示N个CSI-RS资源对应终端所选择总的CSI-RS端口数，$K_{1,n}$表示第n个CSI-RS资源对应终端所选择的CSI-RS端口数。

一种实施方式中，响应于非零系数的优先级按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，以单一目标CSI-RS资源为单位，对单一目标CSI-RS资源中的所有CSI-RS端口的非零系数进行排序，CSI-RS端口的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标CSI-RS资源中所有频域基向量的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大、对单一目标CSI-RS资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i_n,f,n)=l\cdot K_{1,tot}\cdot M+\sum_{j=1}^{n-1}K_{1,j}\cdot M+K_{1,n}\cdot f+i_n$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标CSI-RS资源的CSI-RS端口的索引，f表示频域基向量的索引，n表示第n个目标CSI-RS资源，v表示秩，$K_{1,tot}$表示N个CSI-RS资源对应终端所选择总的CSI-RS端口数，M表示频域基向量的个数，$K_{1,j}$表示第j个CSI-RS资源对应终端所选择的CSI-RS端口数，$K_{1,n}$表示第n个CSI-RS资源对应终端所选择的CSI-RS端口数。

一种实施方式中，响应于非零系数的优先级按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，对同一层中所有目标CSI-RS资源的所有CSI-RS端口对应的非零系数进行排序，CSI-RS端口索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标CSI-RS资源的所有CSI-RS端口对应的非零系数进行排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标CSI-RS资源的所有频域基向量对应的非零系数基于进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大，非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=K_{1,tot}\cdot v\cdot f+K_{1,tot}\cdot l+i$$

其中，l表示层数，$i=0,1,\ldots,2K_{1,tot}-1$，$K_{1,tot}=\sum_{n=1}^{N}K_{1,n}$表示N个CSI-RS资源对应终端所选择的CSI-RS端口的总个数，n表示第n个目标CSI-RS资源，f表示频域基向量的

索引，v表示秩，$K_{1,tot}$表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择总的 CSI-RS 端口数，$K_{1,n}$表示第 n 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口数。

一种实施方式中，N 个目标 CSI-RS 资源对应 N 个 CSI，N 个目标 CSI-RS 资源具有优先级；

接收模块 201，用于基于 N 个目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，接收终端向网络设备发送的 N 个目标 CSI-RS 资源对应的 N 个 CSI。

一种实施方式中，N 个目标 CSI-RS 资源的优先级基于目标 CSI-RS 资源的索引确定。

一种实施方式中，N 个目标 CSI-RS 资源中参考 CSI-RS 资源的优先级最高，剩余 N-1 个目标 CSI-RS 资源的优先级基于 N-1 个目标 CSI-RS 资源的索引确定。

关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

图 9 是根据一示例性实施例示出的一种信道状态信息上报装置的框图。例如，装置 300 可以是移动电话，计算机，数字广播终端，消息收发设备，游戏控制台，平板设备，医疗设备，健身设备，个人数字助理等。

参照图 9，装置 300 可以包括以下一个或多个组件：处理组件 302，存储器 304，电力组件 306，多媒体组件 308，音频组件 310，输入/输出（I/ O）接口 312，传感器组件 314，以及通信组件 316。

处理组件 302 通常控制装置 300 的整体操作，诸如与显示，电话呼叫，数据通信，相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件 302 可以包括一个或多个处理器 320 来执行指令，以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外，处理组件 302 可以包括一个或多个模块，便于处理组件 302 和其他组件之间的交互。例如，处理组件 302 可以包括多媒体模块，以方便多媒体组件 308 和处理组件 302 之间的交互。

存储器 304 被配置为存储各种类型的数据以支持在装置 300 的操作。这些数据的示例包括用于在装置 300 上操作的任何应用程序或方法的指令，联系人数据，电话簿数据，消息，图片，视频等。存储器 304 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，如静态随机存取存储器（SRAM），电可擦除可编程只读存储器（EEPROM），可擦除可编程只读存储器（EPROM），可编程只读存储器（PROM），只读存储器（ROM），磁存储器，快闪存储器，磁盘或光盘。

电力组件 306 为装置 300 的各种组件提供电力。电力组件 306 可以包括电源管理系统，一个或多个电源，及其他与为装置 300 生成、管理和分配电力相关联的组件。

多媒体组件 308 包括在所述装置 300 和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些

实施例中，屏幕可以包括液晶显示器（LCD）和触摸面板（TP）。如果屏幕包括触摸面板，屏幕可以被实现为触摸屏，以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界，而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中，多媒体组件 308 包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当装置 300 处于操作模式，如拍摄模式或视频模式时，前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

音频组件 310 被配置为输出和/或输入音频信号。例如，音频组件 310 包括一个麦克风（MIC），当装置 300 处于操作模式，如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时，麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器 304 或经由通信组件 316 发送。在一些实施例中，音频组件 310 还包括一个扬声器，用于输出音频信号。

I/ O 接口 312 为处理组件 302 和外围接口模块之间提供接口，上述外围接口模块可以是键盘，点击轮，按钮等。这些按钮可包括但不限于：主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

传感器组件 314 包括一个或多个传感器，用于为装置 300 提供各个方面的状态评估。例如，传感器组件 314 可以检测到装置 300 的打开/关闭状态，组件的相对定位，例如所述组件为装置 300 的显示器和小键盘，传感器组件 314 还可以检测装置 300 或装置 300 一个组件的位置改变，用户与装置 300 接触的存在或不存在，装置 300 方位或加速/减速和装置 300 的温度变化。传感器组件 314 可以包括接近传感器，被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件 314 还可以包括光传感器，如 CMOS 或 CCD 图像传感器，用于在成像应用中使用。在一些实施例中，该传感器组件 314 还可以包括加速度传感器，陀螺仪传感器，磁传感器，压力传感器或温度传感器。

通信组件 316 被配置为便于装置 300 和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置 300 可以接入基于通信标准的无线网络，如 WiFi，2G 或 3G，或它们的组合。在一个示例性实施例中，通信组件 316 经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中，所述通信组件 316 还包括近场通信（NFC）模块，以促进短程通信。例如，在 NFC 模块可基于射频识别（RFID）技术，红外数据协会（IrDA）技术，超宽带（UWB）技术，蓝牙（BT）技术和其他技术来实现。

在示例性实施例中，装置 300 可以被一个或多个应用专用集成电路（ASIC）、数字信号处理器（DSP）、数字信号处理设备（DSPD）、可编程逻辑器件（PLD）、现场可编程门阵列（FPGA）、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现，用于执行上述方法。

在示例性实施例中，还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质，例如包括指令的存储器 304，上述指令可由装置 300 的处理器 320 执行以完成上述方法。例如，所述非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器（RAM）、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

图 10 是根据一示例性实施例示出的一种信道状态信息上报装置的框图。例如，装置 400 可以被提供为一网络设备。参照图 10，装置 400 包括处理组件 422，其进一步包括一个或多个处理器，以及由存储器 432 所代表的存储器资源，用于存储可由处理组件 422 的执行的指令，例如应用程序。存储器 432 中存储的应用程序可以包括一个或一个以上的每一个对应于一组指令的模块。此外，处理组件 422 被配置为执行指令，以执行上述方法。

装置 400 还可以包括一个电源组件 426 被配置为执行装置 400 的电源管理，一个有线或无线网络接口 450 被配置为将装置 400 连接到网络，和一个输入输出（I/O）接口 458。装置 400 可以操作基于存储在存储器 432 的操作系统，例如 Windows ServerTM，Mac OS XTM，UnixTM, LinuxTM，FreeBSDTM 或类似。

在示例性实施例中，还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质，例如包括指令的存储器 432，上述指令可由装置 400 的处理组件 422 执行以完成上述方法。例如，所述非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器（RAM）、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

进一步可以理解的是，本公开中“多个”是指两个或两个以上，其它量词与之类似。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。

进一步可以理解的是，本公开中涉及到的“响应于”“如果”等词语的含义取决于语境以及实际使用的场景，如在此所使用的词语“响应于”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“如果”或“若”。

进一步可以理解的是，术语“第一”、“第二”等用于描述各种信息，但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开，并不表示特定的顺序或者重要程度。实际上，“第一”、“第二”等表述完全可以互换使用。例如，在不脱离本公开范围的情况下，第一信息也可以被称为第二信息，类似地，第二信息也可以被称为第一信息。

进一步可以理解的是，本公开实施例中尽管在附图中以特定的顺序描述操作，但是不

应将其理解为要求按照所示的特定顺序或是串行顺序来执行这些操作，或是要求执行全部所示的操作以得到期望的结果。在特定环境中，多任务和并行处理可能是有利的。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。

应当理解的是，本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利范围来限制。

权 利 要 求

1．一种信道状态信息上报方法，其特征在于，应用于终端，所述方法包括：

响应于网络设备为所述终端配置了 Ntrp 个信道状态信息参考信号 CSI-RS 资源，从所述 Ntrp 个 CSI-RS 资源中确定 N 个目标 CSI-RS 资源，其中，Ntrp 和 N 为正整数，1≤N≤Ntrp；

向所述网络设备发送所述 N 个目标 CSI-RS 资源对应的信道状态信息 CSI。

2．根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 N 个目标 CSI-RS 资源对应一个 CSI，所述 CSI 包括第一信息；

所述第一信息包括以下至少一项：

秩指示信息；

宽带和/或子带信道质量信息；

所有层的非零系数个数指示信息；

N 个目标 CSI-RS 资源对应的每个极化方向上空域基向量个数或端口个数指示信息；

N 个目标 CSI-RS 资源指示信息；

参考 CSI-RS 资源指示信息；

其中，所述参考 CSI-RS 资源表示最强系数对应的 CSI-RS 资源，或终端指示的 CSI-RS 资源，或所述终端和所述网络设备之间预定义的第一个 CSI-RS 资源。

3．根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述 CSI 还包括第二信息，所述第二信息中包括多个信息组，所述多个信息组中不同信息组对应不同优先级；

响应于所述网络设备分配的上行资源不能传输所述第一信息和所述第二信息包括的所有信息时，丢弃所述第二信息中优先级较低的一个或多个信息组。

4．根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述第二信息至少包括第一信息组，所述第一信息组包括以下至少一项：

空域基向量指示信息；

每层的最强系数指示信息。

5．根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述第二信息至少还包括第二信息组，所述第二信息组包括以下至少一项：

一个或 N 个或n_1个目标 CSI-RS 资源的频域基向量指示信息；

N-1 个或n_1-1个目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相对偏移指示信息；

至少一个候选频域基向量窗口的起始点指示信息；

$v\cdot 2\sum_{n=1}^{N} L_n \cdot M_v - \left\lfloor \frac{K^{NZ}}{2} \right\rfloor$比特高优先级的非零系数位置指示信息或前$l_1$层的非零系数位置指示信息或$n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

一个或 2N-1 个参考幅度指示信息或前l_1层的参考幅度指示信息或n_1个目标 CSI-RS 资源的参考幅度指示信息；

$\max\left(0, \left\lceil \frac{K^{NZ}}{2} \right\rceil - \upsilon\right)$个高优先级的的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或前l_1层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或n_1个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，$n_1 = \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$或$\left\lceil \frac{N}{2} \right\rceil$，$l_1 = \left\lfloor \frac{v}{2} \right\rfloor$或$\left\lceil \frac{v}{2} \right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩，$M_v$表示频域基向量的个数，$L_n$表示第$n$个目标 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，n表示第n个目标 CSI-RS 资源。

6．根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述第二信息至少还包括第三信息组，所述第三信息组包括以下至少一项：

$\left\lfloor \frac{K^{NZ}}{2} \right\rfloor$比特低优先级的非零系数指示信息或$v-l_1$层的非零系数指示信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数指示信息；

$\min\left(K^{NZ}-v, \left\lceil \frac{K^{NZ}}{2} \right\rceil\right)$个低优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$v-l_1$层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，$n_1 = \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$或$\left\lceil \frac{N}{2} \right\rceil$，$l_1 = \left\lfloor \frac{v}{2} \right\rfloor$或$\left\lceil \frac{v}{2} \right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩。

7．根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述第二信息至少包括第四信息组，所述第四信息组包括以下至少一项：

端口选择指示信息；

每层的最强系数指示信息；

频域基向量选择指示信息。

8．根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第二信息至少还包括第五信息组，所述第五信息组包括以下至少一项：

端口选择指示信息；

N-1 个或n_1-1个目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相对偏移指示信息；

$2\sum_{n=1}^{N}L_n\cdot v\cdot M-\left\lfloor\frac{K^{NZ}}{2}\right\rfloor$比特高优先级的非零系数位置指示信息或前$l_1$层的非零系数位置指示信息或$n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

一个或 2N-1 个参考幅度指示信息或前l_1层的参考幅度指示信息或n_1个目标 CSI-RS 资源的参考幅度指示信息；

$\max\left(0,\left\lceil\frac{K^{NZ}}{2}\right\rceil-\upsilon\right)$个高优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或前l_1层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或n_1个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，$l_1=\left\lfloor\frac{v}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{v}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩，$M$表示频域基向量的个数，$L_n$表示第$n$个目标 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的 CSI-RS 端口的个数，n表示第n个目标 CSI-RS 资源。

9．根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第二信息至少还包括第六信息组，所述第六信息组包括以下至少一项：

$\left\lfloor\frac{K^{NZ}}{2}\right\rfloor$比特低优先级的非零系数位置指示信息或$v-l_1$层的非零系数位置指示信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

$\min\left(K^{NZ}-v,\left\lceil\frac{K^{NZ}}{2}\right\rceil\right)$个低优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$v-l_1$层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，$l_1=\left\lfloor\frac{v}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{v}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上

报的所有层的非零系数个数，υ表示秩。

10．根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述非零系数的优先级基于以下其中一种方式确定：

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对单一目标 CSI-RS 资源中的所有空域基向量的非零系数进行排序，空域基向量的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有频域基向量的非零系数基于预设算法进行排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行交织排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大。

11．根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，响应于所述非零系数的优先级按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，以单一目标CSI-RS资源为单位，对不同层中同一目标CSI-RS资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}\left(l,i_n,f,n\right)=2\cdot\sum_{j=1}^{n-1}L_j\cdot v\cdot M_v+2\cdot L_n\cdot v\cdot\pi\left(f\right)+v\cdot i_n+l$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标CSI-RS资源的空域基向量的索引，f表示频域基向量的索引，n表示第n个目标CSI-RS资源，L_j表示第j个CSI-RS资源对应一个极化方向上的空域基向量个数，v表示秩，M_v表示频域基向量的个数，L_n表示第n个CSI-RS资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数。

12．根据权利要求10所述的方法，其特征在于，响应于所述非零系数的优先级按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，对不同层中同一目标CSI-RS资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标CSI-RS资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数基于预设规则进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=2\cdot L_{tot}\cdot v\cdot\pi(f)+v\cdot i+l$$

其中，l表示层数，$i=0,1,...,2L_{tot}-1$，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$表示N个CSI-RS资源对应的一个极化方向上空域基向量总个数，n表示第n个目标CSI-RS资源，f表示频域基向量的索引，v表示秩，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数。

13．根据权利要求10所述的方法，其特征在于，响应于所述非零系数的优先级按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，以单一目标CSI-RS资源为单位，对单一目标CSI-RS资源中的所有空域基向量的非零系数进行排序，空域基向量的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标CSI-RS资源中所有频域基向量的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大、对单一目标CSI-RS资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i_n,f,n)=2\cdot L_{tot}\cdot M_v\cdot l+2\cdot\sum_{j=1}^{n-1}L_j\cdot M_v+2\cdot L_n\cdot\pi(f)+i_n$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标CSI-RS资源的空域基向量的索引，f表示频域基向量的索引，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$表示N个CSI-RS资源对应的一个极化方向上空域基向量总个数，n表示第n个目标CSI-RS资源，L_j表示第j个CSI-RS资源对应一个极化方向上的

空域基向量个数，v表示秩，M_v表示频域基向量的个数，L_n表示第n个CSI-RS资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数。

14．根据权利要求10所述的方法，其特征在于，响应于所述非零系数的优先级按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，对同一层中所有目标CSI-RS资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标CSI-RS资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标CSI-RS资源的所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=2\cdot L_{tot}\cdot v\cdot\pi(f)+L_{tot}\cdot l+i$$

其中，l表示层数，$i=0,1,...,2L_{tot}-1$，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$表示N个CSI-RS资源对应的一个极化方向上空域基向量总个数，n表示第n个目标CSI-RS资源，f表示频域基向量的索引，v表示秩，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数。

15．根据权利要求9所述的方法，其特征在于，所述非零系数的优先级基于以下其中一种方式确定：

按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，以单一目标CSI-RS资源为单位，对不同层中同一目标CSI-RS资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标CSI-RS资源的所有CSI-RS端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大；或

按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，对不同层中同一目标CSI-RS资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标CSI-RS资源的所有CSI-RS端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大；或

按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，以单一目标CSI-RS资源为单位，对单一目标

CSI-RS 资源中的所有 CSI-RS 端口的非零系数进行排序，CSI-RS 端口的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有频域基向量的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口对应的非零系数进行排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量对应的非零系数基于进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大。

16．根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，响应于所述非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}\left(l,i_n,f,n\right)=v\cdot\sum_{j=1}^{n-1}K_{1,n}\cdot M+K_{1,n}\cdot v\cdot f+v\cdot i_n+l$$

其中，l 表示层数，i_n 表示第 n 个目标 CSI-RS 资源的 CSI-RS 端口的索引，f 表示频域基向量的索引，n 表示第 n 个目标 CSI-RS 资源，v 表示秩，M 表示频域基向量的个数，$K_{1,n}$ 表示第 n 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口数。

17．根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，响应于所述非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}\left(l,i,f\right)=K_{1,tot}\cdot v\cdot f+v\cdot i+l$$

其中，l 表示层数，$i=0,1,\ldots,2K_{1,tot}-1$，$K_{1,tot}=\sum_{n=1}^{N}K_{1,n}$ 表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口的总个数，n 表示第 n 个目标 CSI-RS 资源，f 表示频域基向量的索引，v 表示秩，$K_{1,tot}$ 表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择总的 CSI-RS 端口数，$K_{1,n}$ 表

示第 n 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口数。

18．根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，响应于所述非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对单一目标 CSI-RS 资源中的所有 CSI-RS 端口的非零系数进行排序，CSI-RS 端口的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有频域基向量的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i_n,f,n)=l\cdot K_{1,tot}\cdot M+\sum_{j=1}^{n-1}K_{1,j}\cdot M+K_{1,n}\cdot f+i_n$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标 CSI-RS 资源的 CSI-RS 端口的索引，f表示频域基向量的索引，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，v表示秩，$K_{1,tot}$表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择总的 CSI-RS 端口数，M表示频域基向量的个数，$K_{1,J}$表示第 j 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的CSI-RS端口数，$K_{1,n}$表示第n个CSI-RS资源对应终端所选择的CSI-RS端口数。

19．根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，响应于所述非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口对应的非零系数进行排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量对应的非零系数基于进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=K_{1,tot}\cdot v\cdot f+K_{1,tot}\cdot l+i$$

其中，l表示层数，$i=0,1,\ldots,2K_{1,tot}-1$，$K_{1,tot}=\sum_{n=1}^{N}K_{1,n}$表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口的总个数，n表示第n个目标 CSI-RS 资源，f表示频域基向量的索引，v表示秩，$K_{1,tot}$表示 N 个 CSI-RS 资源对应终端所选择总的 CSI-RS 端口数，$K_{1,n}$表示第 n 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口数。

20．根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 N 个目标 CSI-RS 资源对应 N 个 CSI，所述 N 个目标 CSI-RS 资源具有优先级；

向所述网络设备发送所述 N 个目标 CSI-RS 资源对应的信道状态信息 CSI，包括：

基于所述 N 个目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，向所述网络设备发送所述 N 个目标

CSI-RS 资源对应的 N 个 CSI。

21. 根据权利要求 10 至 20 中任意一项所述的方法，其特征在于，所述 N 个目标 CSI-RS 资源的优先级基于目标 CSI-RS 资源的索引确定。

22. 根据权利要求 10 至 20 中任意一项所述的方法，其特征在于，所述 N 个目标 CSI-RS 资源中参考 CSI-RS 资源的优先级最高，剩余 N-1 个目标 CSI-RS 资源的优先级基于所述 N-1 个目标 CSI-RS 资源的索引确定。

23．一种信道状态信息上报方法，其特征在于，应用于网络设备，所述方法包括：

接收终端发送的 N 个目标信道状态信息参考信号 CSI-RS 资源对应的信道状态信息 CSI；

其中，所述 N 个目标 CSI-RS 资源为所述网络设备为终端配置的 Ntrp 个 CSI-RS 资源中的 CSI-RS 资源；Ntrp 和 N 为正整数，$1 \leq N \leq Ntrp$。

24．根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述 N 个目标 CSI-RS 资源对应一个 CSI，所述 CSI 包括第一信息；

所述第一信息包括以下至少一项：

秩指示信息；

宽带和/或子带信道质量信息；

所有层的非零系数个数指示信息；

N 个目标 CSI-RS 资源对应的每个极化方向上空域基向量个数或端口个数指示信息；

N 个目标 CSI-RS 资源指示信息；

参考 CSI-RS 资源指示信息；

其中，所述参考 CSI-RS 资源表示最强系数对应的 CSI-RS 资源，或终端指示的 CSI-RS 资源，或所述终端和所述网络设备之间预定义的第一个 CSI-RS 资源。

25．根据权利要求 24 所述的方法，其特征在于，所述 CSI 还包括第二信息，所述第二信息中包括多个信息组，所述多个信息组中不同信息组对应不同优先级；

响应于所述网络设备分配的上行资源不能传输所述第一信息和所述第二信息包括的所有信息时，丢弃所述第二信息中优先级较低的一个或多个信息组。

26．根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述第二信息至少包括第一信息组，所述第一信息组包括以下至少一项：

空域基向量指示信息；

每层的最强系数指示信息。

27．根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述第二信息至少还包括第二信息

组，所述第二信息组包括以下至少一项：

一个或 N 个或n_1个目标 CSI-RS 资源的频域基向量指示信息；

N-1 个或n_1-1个目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相对偏移指示信息；

至少一个候选频域基向量窗口的起始点指示信息；

$v\cdot 2\sum_{n=1}^{N}L_n\cdot M_v-\left\lfloor\frac{K^{NZ}}{2}\right\rfloor$比特高优先级的非零系数位置指示信息或前$l_1$层的非零系数位置指示信息或$n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

一个或 2N-1 个参考幅度指示信息或前l_1层的参考幅度指示信息或n_1个目标 CSI-RS 资源的参考幅度指示信息；

$\max\left(0,\left\lceil\frac{K^{NZ}}{2}\right\rceil-\upsilon\right)$个高优先级的的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或前l_1层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或n_1个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，$l_1=\left\lfloor\frac{v}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{v}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩，$M_v$表示频域基向量的个数，$L_n$表示第$n$个目标 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，n表示第n个目标 CSI-RS 资源。

28．根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述第二信息至少还包括第三信息组，所述第三信息组包括以下至少一项：

$\left\lfloor\frac{K^{NZ}}{2}\right\rfloor$比特低优先级的非零系数指示信息或$v-l_1$层的非零系数指示信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数指示信息；

$\min\left(K^{NZ}-v,\left\lceil\frac{K^{NZ}}{2}\right\rceil\right)$个低优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$v-l_1$层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，$l_1=\left\lfloor\frac{v}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{v}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩。

29．根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述第二信息至少包括第四信息组，所述第四信息组包括以下至少一项：

端口选择指示信息；

每层的最强系数指示信息；

频域基向量选择指示信息。

30．根据权利要求 29 所述的方法，其特征在于，所述第二信息至少还包括第五信息组，所述第五信息组包括以下至少一项：

端口选择指示信息；

N-1 个或n_1-1个目标 CSI-RS 资源相对参考 CSI-RS 资源的相对偏移指示信息；

$2\sum_{n=1}^{N}L_n\cdot v\cdot M-\left\lfloor\frac{K^{NZ}}{2}\right\rfloor$比特高优先级的非零系数位置指示信息或前$l_1$层的非零系数位置指示信息或$n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

一个或 2N-1 个参考幅度指示信息或前l_1层的参考幅度指示信息或n_1个目标 CSI-RS 资源的参考幅度指示信息；

$\max\left(0,\left\lceil\frac{K^{NZ}}{2}\right\rceil-\upsilon\right)$个高优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或前l_1层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或n_1个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，$l_1=\left\lfloor\frac{v}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{v}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩，$M$表示频域基向量的个数，$L_n$表示第$n$个目标 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的 CSI-RS 端口的个数，n表示第n个目标 CSI-RS 资源。

31．根据权利要求 30 所述的方法，其特征在于，所述第二信息至少还包括第六信息组，所述第六信息组包括以下至少一项：

$\left\lfloor\frac{K^{NZ}}{2}\right\rfloor$比特低优先级的非零系数位置指示信息或$v-l_1$层的非零系数位置指示信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源的非零系数位置指示信息；

$\min\left(K^{NZ}-v,\left\lceil\frac{K^{NZ}}{2}\right\rceil\right)$个低优先级的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或

$v-l_1$层的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息或$N-n_1$个目标 CSI-RS 资源对应的非零系数的差分幅度量化信息和相位量化信息；

其中，N 表示目标 CSI-RS 资源，$n_1=\left\lfloor\frac{N}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{N}{2}\right\rceil$，$l_1=\left\lfloor\frac{v}{2}\right\rfloor$或$\left\lceil\frac{v}{2}\right\rceil$，$K^{NZ}$表示终端上报的所有层的非零系数个数，$\upsilon$表示秩。

32．根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，所述非零系数的优先级基于以下其中一种方式确定：

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对单一目标 CSI-RS 资源中的所有空域基向量的非零系数进行排序，空域基向量的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有频域基向量的非零系数基于预设算法进行排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行交织排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大。

33．根据权利要求 32 所述的方法，其特征在于，响应于所述非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小

非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i_n,f,n)=2\cdot\sum_{j=1}^{n-1}L_j\cdot v\cdot M_v+2\cdot L_n\cdot v\cdot\pi(f)+v\cdot i_n+l$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标CSI-RS资源的空域基向量的索引，f表示频域基向量的索引，n表示第n个目标CSI-RS资源，L_j表示第j个CSI-RS资源对应一个极化方向上的空域基向量个数，v表示秩，M_v表示频域基向量的个数，L_n表示第n个CSI-RS资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数。

34．根据权利要求32所述的方法，其特征在于，响应于所述非零系数的优先级按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，对不同层中同一目标CSI-RS资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标CSI-RS资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小非零系数优先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数基于预设规则进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=2\cdot L_{tot}\cdot v\cdot\pi(f)+v\cdot i+l$$

其中，l表示层数，$i=0,1,...,2L_{tot}-1$，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$表示N个CSI-RS资源对应的一个极化方向上空域基向量总个数，n表示第n个目标CSI-RS资源，f表示频域基向量的索引，v表示秩，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$表示频域基向量的索引$f$映射到$N_3$中的索引，$N_3$表示候选的频域基向量的个数。

35．根据权利要求32所述的方法，其特征在于，响应于所述非零系数的优先级按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，以单一目标CSI-RS资源为单位，对单一目标CSI-RS资源中的所有空域基向量的非零系数进行排序，空域基向量的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标CSI-RS资源中所有频域基向量的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大、对单一目标CSI-RS资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i_n,f,n)=2\cdot L_{tot}\cdot M_v\cdot l+2\cdot\sum_{j=1}^{n-1}L_j\cdot M_v+2\cdot L_n\cdot\pi(f)+i_n$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标CSI-RS资源的空域基向量的索引，f表示频域

基向量的索引，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$ 表示 N 个 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上空域基向量总个数，n 表示第 n 个目标 CSI-RS 资源，L_j 表示第 j 个 CSI-RS 资源对应一个极化方向上的空域基向量个数，v 表示秩，M_v 表示频域基向量的个数，L_n 表示第 n 个 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上的空域基向量的个数，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$ 表示频域基向量的索引 f 映射到 N_3 中的索引，N_3 表示候选的频域基向量的个数。

36．根据权利要求 31 所述的方法，其特征在于，响应于所述非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，空域基向量索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有空域基向量对应的非零系数进行排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量对应的非零系数基于预设算法进行交织排序，预设算法的值越小非零系数优先级越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=2\cdot L_{tot}\cdot v\cdot\pi(f)+L_{tot}\cdot l+i$$

其中，l 表示层数，$i=0,1,\ldots,2L_{tot}-1$，$L_{tot}=\sum_{n=1}^{N}L_n$ 表示 N 个 CSI-RS 资源对应的一个极化方向上空域基向量总个数，n 表示第 n 个目标 CSI-RS 资源，f 表示频域基向量的索引，v 表示秩，$\pi(f)=\min\left(2\cdot n_{3,l}^{(f)},2\cdot\left(N_3-n_{3,l}^{(f)}\right)-1\right)$，$n_{3,l}^{(f)}$ 表示频域基向量的索引 f 映射到 N_3 中的索引，N_3 表示候选的频域基向量的个数。

37．根据权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述非零系数的优先级基于以下其中一种方式确定：

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数

优先级越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对单一目标 CSI-RS 资源中的所有 CSI-RS 端口的非零系数进行排序，CSI-RS 端口的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有频域基向量的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大、对单一目标 CSI-RS 资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大；或

按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口对应的非零系数进行排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标 CSI-RS 资源的所有频域基向量对应的非零系数基于进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大。

38．根据权利要求 37 所述的方法，其特征在于，响应于所述非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，以单一目标 CSI-RS 资源为单位，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中同一目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中所有频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}\left(l,i_n,f,n\right)=v\cdot\sum_{j=1}^{n-1}K_{1,n}\cdot M+K_{1,n}\cdot v\cdot f+v\cdot i_n+l$$

其中，l 表示层数，i_n 表示第 n 个目标 CSI-RS 资源的 CSI-RS 端口的索引，f 表示频域基向量的索引，n 表示第 n 个目标 CSI-RS 资源，v 表示秩，M 表示频域基向量的个数，$K_{1,n}$ 表示第 n 个 CSI-RS 资源对应终端所选择的 CSI-RS 端口数。

39．根据权利要求 37 所述的方法，其特征在于，响应于所述非零系数的优先级按照目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，对不同层中同一目标 CSI-RS 资源同一位置的非零系数进行排序，层数越小非零系数的优先级越大、对同一层中所有目标 CSI-RS 资源的所有 CSI-RS 端口索引对应的非零系数进行排序，CSI-RS 端口索引越小非零系数优先级越大、对同一层中不同频域基向量对应的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}\left(l,i,f\right)=K_{1,tot}\cdot v\cdot f+v\cdot i+l$$

其中，l 表示层数，$i=0,1,\ldots,2K_{1,tot}-1$，$K_{1,tot}=\sum_{n=1}^{N}K_{1,n}$ 表示 N 个 CSI-RS 资源对应终

端所选择的CSI-RS端口的总个数，n表示第n个目标CSI-RS资源，f表示频域基向量的索引，v表示秩，$K_{1,tot}$表示N个CSI-RS资源对应终端所选择总的CSI-RS端口数，$K_{1,n}$表示第n个CSI-RS资源对应终端所选择的CSI-RS端口数。

40．根据权利要求37所述的方法，其特征在于，响应于所述非零系数的优先级按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，以单一目标CSI-RS资源为单位，对单一目标CSI-RS资源中的所有CSI-RS端口的非零系数进行排序，CSI-RS端口的索引越小对应的非零系数优先级越大、对单一目标CSI-RS资源中所有频域基向量的非零系数进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大、对单一目标CSI-RS资源中所有层的非零系数进行排序，层数越小非零系数越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i_n,f,n)=l\cdot K_{1,tot}\cdot M+\sum_{j=1}^{n-1}K_{1,j}\cdot M+K_{1,n}\cdot f+i_n$$

其中，l表示层数，i_n表示第n个目标CSI-RS资源的CSI-RS端口的索引，f表示频域基向量的索引，n表示第n个目标CSI-RS资源，v表示秩，$K_{1,tot}$表示N个CSI-RS资源对应终端所选择总的CSI-RS端口数，M表示频域基向量的个数，$K_{1,j}$表示第j个CSI-RS资源对应终端所选择的CSI-RS端口数，$K_{1,n}$表示第n个CSI-RS资源对应终端所选择的CSI-RS端口数。

41．根据权利要求37所述的方法，其特征在于，响应于所述非零系数的优先级按照目标CSI-RS资源的优先级顺序，对同一层中所有目标CSI-RS资源的所有CSI-RS端口对应的非零系数进行排序，CSI-RS端口索引越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标CSI-RS资源的所有CSI-RS端口对应的非零系数进行排序，层数越小对应的非零系数优先级越大、对不同层中所有目标CSI-RS资源的所有频域基向量对应的非零系数基于进行排序，频域基向量索引越小非零系数优先级越大，所述非零系数的优先级基于以下公式确定：

$$\mathrm{Pri}(l,i,f)=K_{1,tot}\cdot v\cdot f+K_{1,tot}\cdot l+i$$

其中，l表示层数，$i=0,1,...,2K_{1,tot}-1$，$K_{1,tot}=\sum_{n=1}^{N}K_{1,n}$表示N个CSI-RS资源对应终端所选择的CSI-RS端口的总个数，n表示第n个目标CSI-RS资源，f表示频域基向量的索引，v表示秩，$K_{1,tot}$表示N个CSI-RS资源对应终端所选择总的CSI-RS端口数，$K_{1,n}$表示第n个CSI-RS资源对应终端所选择的CSI-RS端口数。

42．根据权利要求23所述的方法，其特征在于，所述N个目标CSI-RS资源对应N

个 CSI，所述 N 个目标 CSI-RS 资源具有优先级；

所述接收所述终端发送的 N 个目标 CSI-RS 资源对应的信道状态信息 CSI，包括：

基于所述 N 个目标 CSI-RS 资源的优先级顺序，接收所述终端发送的所述 N 个目标 CSI-RS 资源对应的 N 个 CSI。

43. 根据权利要求 32 至 42 中任意一项所述的方法，其特征在于，所述 N 个目标 CSI-RS 资源的优先级基于目标 CSI-RS 资源的索引确定。

44. 根据权利要求 32 至 42 中任意一项所述的方法，其特征在于，所述 N 个目标 CSI-RS 资源中参考 CSI-RS 资源的优先级最高，剩余 N-1 个目标 CSI-RS 资源的优先级基于所述 N-1 个目标 CSI-RS 资源的索引确定。

45．一种信道状态信息上报装置，其特征在于，应用于终端，所述装置包括：

确定模块，用于响应于网络设备为所述终端配置了 Ntrp 个信道状态信息参考信号 CSI-RS 资源，从所述 Ntrp 个 CSI-RS 资源中确定 N 个目标 CSI-RS 资源，其中，Ntrp 和 N 为正整数，1≤N≤Ntrp；

发送模块，用于向所述网络设备发送所述 N 个目标 CSI-RS 资源对应的信道状态信息 CSI。

46．一种信道状态信息上报装置，其特征在于，应用于网络设备，所述装置包括：

接收模块，用于响应于所述网络设备为终端配置了 Ntrp 个信道状态信息参考信号 CSI-RS 资源，接收所述终端发送的 N 个目标 CSI-RS 资源对应的信道状态信息 CSI；

其中，Ntrp 和 N 为正整数，1≤N≤Ntrp。

47．一种信道状态信息上报装置，其特征在于，包括：

处理器；

用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：执行权利要求 1 至 22 中任意一项所述的方法。

48．一种信道状态信息上报装置，其特征在于，包括：

处理器；

用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：执行权利要求 23 至 44 中任意一项所述的方法。

49．一种存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有指令，当所述存储介质中的指令由终端的处理器执行时，使得终端能够执行权利要求 1 至 22 中任意一项所述的方法。

50．一种存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有指令，当所述存储介质中的指令由网络设备的处理器执行时，使得网络设备能够执行权利要求 23 至 44 中任意一项所

述的方法。