

支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法及装置

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种支持 8Tx 的基于非码本的物理上行共享信道 PUSCH 传输的预编码指示方法及其装置。

背景技术

无线通信中，非码本上行传输方案是一种空间复用技术，它与基于码本的上行传输的区别在于它的预编码基于一定的准则获得，而非基于固定的码本在有限的候选值中确定预编码。相对于基于码本的传输方案，可以节省预编码指示的开销，同时获得更好的性能。

为终端设备配置的用于上行传输的层数越多，上行传输的速度越快，目前协议支持的非码本上行传输的层数较少，难以获得较高的上行传输速度。

发明内容

本申请实施例提供一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法及其装置，可以应用于长期演进（long term evolution, LTE）系统、第五代（5th generation, 5G）移动通信系统、5G 新空口（new radio, NR）系统，或者其他未来的新型移动通信系统等通信系统，通过网络侧设备确定至少一个功能同为“码本”的探测参考信号 SRS 资源集合，并通过 SRI 指示终端设备进行 PUSCH 发送使用的包含多个 SRS 资源的 SRS 资源组，用于实现 8 个 SRS 端口情况下对基于码本的 PUSCH 发送的支持，通过使用现有的 SRS 资源组合来实现 8 端口 SRS 功能，避免了重新定义新的 8 端口 SRI 映射表，降低了标准化工作的难度和工作量，提高了上行传输的速度。

第一方面，本申请实施例提供一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法，该方法包括：

确定用于终端设备的至少一个功能同为“码本”的探测参考信号 SRS 资源集合，其中，每个所述 SRS 资源集合包括多个 SRS 资源，且所述多个 SRS 资源构成用于上行信道探测的对应 8 个 SRS 天线端口的 SRS 资源组；

向所述终端设备发送 SRS 资源指示 SRI，其中，所述 SRI 用于指示所述至少一个 SRS 资源集合中的一个 SRS 资源集合用于 PUSCH 发送所使用的空间滤波。

可选的，还包括：

获取所述终端设备发送的所述终端设备的能力信息，其中，根据所述终端设备的能力信息确定所述至少一个 SRS 资源集合。

可选的，所述终端设备的能力信息包括全相干、部分相干或非相干。

可选的，所述多个 SRS 资源之中包括以下之中的一项或多项：

单端口 SRS 资源；

2 端口 SRS 资源；

4 端口 SRS 资源。

可选的，所述多个 SRS 资源之中的每个 SRS 资源包括相同端口数目的 SRS 资源的组合，或包括不同端口数目的 SRS 资源组合。

可选的，所述多个 SRS 资源包括以下之中的任一项：

两个 4 端口 SRS 资源构成的组合；

一个 4 端口 SRS 资源和两个 2 端口 SRS 资源构成的组合；

四个 2 端口 SRS 资源构成的组合；

八个单端口 SRS 资源构成的组合。

可选的，还包括：

向所述终端设备发送 SRI 表格，其中，所述 SRI 表格之中包括 SRI 与所述 SRS 资源集合的对应关系，且所述 SRI 的 SRI 指示域的比特数由 N_{SRS} 决定，其中，所述 N_{SRS} 为对应配置给所述终端设备的

SRS 资源集合数目。

可选的,还包括:

向所述终端设备发送位图信息,其中,所述位图信息之中每个比特位与每个配置的所述 SRS 资源集合为预定义的对对应关系,且所述 SRI 用于指示所述预定义的对对应关系下预编码指示选择的一个 SRS 资源集合,其中,用于指示所述终端设备发送 PUSCH 时使用与所述 SRS 资源集合相同的空间滤波。

可选的,所述 SRI 指示域的比特数由 N_{SRS} 决定,其中,所述 N_{SRS} 为对应配置给所述终端设备的 SRS 资源集合数目。

可选的,所述多个 SRS 参考信号集合配置为以下之中的任意一种:

周期的 SRS 资源集合;

半持续的 SRS 资源集合;

非周期的 SRS 资源集合。

第二方面,本申请实施例提供另一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法,该方法包括:

接收网络侧设备发送的 SRS 资源指示 SRI,其中,所述 SRI 用于指示所述至少一个 SRS 资源集合之中的一个 SRS 资源集合用于 PUSCH 发送所使用的空间滤波。

可选的,还包括:

向所述网络侧设备发送所述终端设备的能力信息,其中,根据所述终端设备的能力信息用于确定所述至少一个 SRS 资源集合。

可选的,所述终端设备的能力信息包括全相干、部分相干或非相干。

可选的,还包括:

接收所述网络侧设备发送的 SRI 表格,其中,所述 SRI 表格之中包括 SRI 与所述 SRS 资源集合的对对应关系,且所述 SRI 的 SRI 指示域的比特数由 N_{SRS} 决定,其中,所述 N_{SRS} 为对应配置给所述终端设备的 SRS 资源集合数目。

可选的,还包括:

接收所述网络侧设备发送的位图信息,其中,所述位图信息之中每个比特位与每个配置的所述 SRS 资源集合为预定义的对对应关系,且所述 SRI 用于指示所述预定义的对对应关系下预编码指示选择的一个 SRS 资源集合,其中,用于指示所述终端设备发送 PUSCH 时使用与所述 SRS 资源集合相同的空间滤波。

可选的,所述 SRI 指示域的比特数由 N_{SRS} 决定,其中,所述 N_{SRS} 为对应配置给所述终端设备的 SRS 资源集合数目。

可选的,所述多个 SRS 参考信号集合配置为以下之中的任意一种:

周期的 SRS 资源集合;

半持续的 SRS 资源集合;

非周期的 SRS 资源集合。

第三方面,本申请实施例提供一种通信装置,该通信装置具有实现上述第一方面所述的方法中终端设备的部分或全部功能,比如通信装置的功能可具备本申请中的部分或全部实施例中的功能,也可以具备单独实施本申请中的任一个实施例的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元或模块。

在一种实现方式中,该通信装置的结构中可包括收发模块和处理模块,所述处理模块被配置为支持通信装置执行上述方法中相应的功能。所述收发模块用于支持通信装置与其他设备之间的通信。所述通信装置还可以包括存储模块,所述存储模块用于与收发模块和处理模块耦合,其保存通信装置必要的计算机程序和数据。

作为示例,处理模块可以为处理器,收发模块可以为收发器或通信接口,存储模块可以为存储器。在一种实现方式中,所述通信装置包括:

处理模块,用于确定用于终端设备的至少一个功能同为“码本”的探测参考信号 SRS 资源集合,其中,每个所述 SRS 资源集合包括多个 SRS 资源,且所述多个 SRS 资源构成用于上行信道探测的对应 8 个 SRS 天线端口的 SRS 资源组;

第一收发模块,用于向所述终端设备发送 SRS 资源指示 SRI,其中,所述 SRI 用于指示所述至少一个 SRS 资源集合之中的一个 SRS 资源集合用于 PUSCH 发送所使用的空间滤波。

第四方面,本申请实施例提供另一种通信装置,该通信装置具有实现上述第二方面所述的方法示例中网络设备的部分或全部功能,比如通信装置的功能可具备本申请中的部分或全部实施例中的功能,也

可以具备单独实施本申请中的任一个实施例的功能。所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元或模块。

在一种实现方式中，该通信装置的结构中可包括收发模块和处理模块，该处理模块被配置为支持通信装置执行上述方法中相应的功能。收发模块用于支持通信装置与其他设备之间的通信。所述通信装置还可以包括存储模块，所述存储模块用于与收发模块和处理模块耦合，其保存通信装置必要的计算机程序和数据。

作为示例，处理模块可以为处理器，收发模块可以为收发器或通信接口，存储模块可以为存储器。在一种实现方式中，所述通信装置包括：

第二收发模块，接收网络侧设备发送的 SRS 资源指示 SRI，其中，所述 SRI 用于指示所述至少一个 SRS 资源集合之中的一个 SRS 资源集合用于 PUSCH 发送所使用的空间滤波。

第五方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置包括处理器，当该处理器调用存储器中的计算机程序时，执行上述第一方面所述的方法。

第六方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置包括处理器，当该处理器调用存储器中的计算机程序时，执行上述第二方面所述的方法。

第七方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置包括处理器和存储器，该存储器中存储有计算机程序；所述处理器执行该存储器所存储的计算机程序，以使该通信装置执行上述第一方面所述的方法。

第八方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置包括处理器和存储器，该存储器中存储有计算机程序；所述处理器执行该存储器所存储的计算机程序，以使该通信装置执行上述第二方面所述的方法。

第九方面，本申请实施例提供一种通信装置，该装置包括处理器和接口电路，该接口电路用于接收代码指令并传输至该处理器，该处理器用于运行所述代码指令以使该装置执行上述第一方面所述的方法。

第十方面，本申请实施例提供一种通信装置，该装置包括处理器和接口电路，该接口电路用于接收代码指令并传输至该处理器，该处理器用于运行所述代码指令以使该装置执行上述第二方面所述的方法。

第十一方面，本申请实施例提供一种支持 8Tx 的基于码本的物理上行共享信道 PUSCH 传输的预编码指示系统，该系统包括第三方面所述的通信装置以及第四方面所述的通信装置，或者，该系统包括第五方面所述的通信装置以及第六方面所述的通信装置，或者，该系统包括第七方面所述的通信装置以及第八方面所述的通信装置，或者，该系统包括第九方面所述的通信装置以及第十方面所述的通信装置。

第十二方面，本发明实施例提供一种计算机可读存储介质，用于储存为上述终端设备所用的指令，当所述指令被执行时，使所述终端设备执行上述第一方面所述的方法。

第十三方面，本发明实施例提供一种可读存储介质，用于储存为上述网络设备所用的指令，当所述指令被执行时，使所述网络设备执行上述第二方面所述的方法。

第十四方面，本申请还提供一种包括计算机程序的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面所述的方法。

第十五方面，本申请还提供一种包括计算机程序的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第二方面所述的方法。

第十六方面，本申请提供一种芯片系统，该芯片系统包括至少一个处理器和接口，用于支持终端设备实现第一方面所涉及的功能，例如，确定或处理上述方法中所涉及的数据和信息中的至少一种。在一种可能的设计中，所述芯片系统还包括存储器，所述存储器，用于保存终端设备必要的计算机程序和数据。该芯片系统，可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

第十七方面，本申请提供一种芯片系统，该芯片系统包括至少一个处理器和接口，用于支持网络设备实现第二方面所涉及的功能，例如，确定或处理上述方法中所涉及的数据和信息中的至少一种。在一种可能的设计中，所述芯片系统还包括存储器，所述存储器，用于保存网络设备必要的计算机程序和数据。该芯片系统，可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

第十八方面，本申请提供一种计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面所述的方法。

第十九方面，本申请提供一种计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第二方面所述的方法。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或背景技术中的技术方案,下面将对本申请实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。

图 1 是本申请实施例提供的一种通信系统的架构示意图;

图 2 是本申请实施例提供的一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法的流程示意图;

图 3 是本申请实施例提供的一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法的流程示意图;

图 4 是本申请实施例提供的一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法的流程示意图;

图 5 是本申请实施例提供的一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法的流程示意图;

图 6 是本申请实施例提供的一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法的流程示意图;

图 7 是本申请实施例提供的一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法的流程示意图;

图 8 是本申请实施例提供的一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法的流程示意图;

图 9 是本申请实施例提供的一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法的流程示意图;

图 10 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图;

图 11 是本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图;

图 12 是本申请实施例提供的一种芯片的结构示意图。

具体实施方式

为了便于理解,首先介绍本申请涉及的术语。

探测参考信号 (sounding reference signal, SRS)

参考信号 (reference signal, RS) 包括信道状态信息参考信号 (channel state information reference signal, CSI-RS), 探测参考信号 (sounding reference signal, SRS), 定位参考信号 (positioning reference signal, PRS), 相位参考信号 (tracking reference signal, TRS) 等, SRS 包括功能为“码本 codebook”或“非码本 non-codebook”SRS 或功能为“天线切换”的 SRS。

在无线通信网络中,演进型基站 (Evolved Node B, eNodeB) 通常是分配系统带宽的一部分区域给特定的用户设备 UE。即在一个特定时间、给 UE 分配特定的频率区域资源。eNodeB 通过所述 SRS 了解特定频率区域质量较高的区域,将其优先分配给 UE,以使 UE 的业务质量更有保障, SRS 用于为 eNodeB 的调度资源提供参考。

为了更好的理解本申请实施例公开的一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法,下面首先对本申请实施例适用的通信系统进行描述。

请参见图 1, 图 1 为本申请实施例提供的一种通信系统的架构示意图。该通信系统可包括但不限于一个网络设备和一个终端设备, 图 1 所示的设备数量和形态仅用于举例并不构成对本申请实施例的限定, 实际应用中可以包括两个或两个以上的网络设备, 两个或两个以上的终端设备。图 1 所示的通信系统以包括一个网络设备 101 和一个终端设备 102 为例。

需要说明的是, 本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统。例如: 长期演进 (long term evolution, LTE) 系统、第五代 (5th generation, 5G) 移动通信系统、5G 新空口 (new radio, NR) 系统, 或者其他未来的新型移动通信系统等。还需要说明的是, 本申请实施例中的侧链路还可以称为侧行链路或直通链路。

本申请实施例中的网络设备 101 是网络侧的一种用于发射或接收信号的实体。例如, 网络设备 101 可以为演进型基站 (evolved NodeB, eNB)、传输点 (transmission reception point, TRP)、NR 系统中的下一代基站 (next generation NodeB, gNB)、其他未来移动通信系统中的基站或无线保真 (wireless fidelity, WiFi) 系统中的接入节点等。本申请的实施例对网络设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。本申请实施例提供的网络设备可以由集中单元 (central unit, CU) 与分布式单元 (distributed

unit, DU)组成的,其中,CU也可以称为控制单元(control unit),采用CU-DU的结构可以将网络设备,例如基站的协议层拆分开,部分协议层的功能放在CU集中控制,剩下部分或全部协议层的功能分布在DU中,由CU集中控制DU。

本申请实施例中的终端设备102是用户侧的一种用于接收或发射信号的实体,如手机。终端设备也可以称为终端设备(terminal)、用户设备(user equipment, UE)、移动台(mobile station, MS)、移动终端设备(mobile terminal, MT)等。终端设备可以是具备通信功能的汽车、智能汽车、手机(mobile phone)、穿戴式设备、平板电脑(Pad)、带无线收发功能的电脑、虚拟现实(virtual reality, VR)终端设备、增强现实(augmented reality, AR)终端设备、工业控制(industrial control)中的无线终端设备、无人驾驶(self-driving)中的无线终端设备、远程手术(remote medical surgery)中的无线终端设备、智能电网(smart grid)中的无线终端设备、运输安全(transportation safety)中的无线终端设备、智慧城市(smart city)中的无线终端设备、智慧家庭(smart home)中的无线终端设备等等。本申请的实施例对终端设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

在无线通信中,物理上行共享信道(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)的多天线预编码支持两种不同的模式配置,一种是基于码本的传输,一种是基于非码本的传输。NR中基于码本的PUSCH传输中,终端需要配置最多一个SRS资源集用于基于码本的上行传输,SRS资源集可配置多个SRS资源,网络侧会指示终端对应该SRS资源集的SRS资源指示信号SRI(Sounding Resource Indicator, SRI),通过SRI指示选择SRS资源,同样基站基于上行CSI的测量最后由网络决定终端实际传输使用的预编码矩阵TPMI和传输层数RI并通知终端。终端在接下来的上行传输中的数据需要使用网络侧指定的PMI和RI进行预编码,同时对于预编码后的数据按照SRI指示的SRS资源对应的空间滤波器SpatialRelationInfo映射到相应的天线端口上。不同的SRS对应不同的空间滤波器,因此终端经过预编码的数据需要经过SRI指示的SRS所使用的空间滤波器进行滤波。通过这种方式可以支持上行数据从单层到满秩的传输,在目前版本的NR系统中,上行最大支持到4层的数据传输。

SRI 索引	SRI(s), $N_{\text{SRS}} = 2$
0	0
1	1

表 1

SRI 索引	SRI(s), $N_{\text{SRS}} = 3$
0	0
1	1
2	2
3	Reserved

表 2

SRI 索引	SRI(s), $N_{\text{SRS}} = 4$
0	0
1	1
2	2
3	3

表 3

以表 1、表 2 和表 3 为例给出了 SRI 表格, SRI 表格之中包括 SRI 索引与所述 SRS 资源集中的 SRS 资源的对应关系, 且所述 SRI 的 SRI 指示域的比特数由 N_{SRS} 决定。 N_{SRS} 为对应配置给所述终端设备的 SRS 资源数目。

比特域索引	码本子集=全相干、部分相干和非相干	比特域索引	码本子集=部分相干和非相干	比特域索引	码本子集=非相干
0	1 layer: TPMI=0	0	1 layer: TPMI=0	0	1 layer: TPMI=0
1	1 layer: TPMI=1	1	1 layer: TPMI=1	1	1 layer: TPMI=1
...	...	...	...	...	...
3	1 layer: TPMI=3	3	1 layer: TPMI=3	3	1 layer: TPMI=3
4	1 layer: TPMI=4	4	1 layer: TPMI=4		
...	...	...	...		
11	1 layer: TPMI=11	11	1 layer: TPMI=11		
12	1 layers: TPMI=12	12-15	reserved		
...	...				
27	1 layers: TPMI=27				
28-31	reserved				

表 4

表 4 以 4 天线端口为例分别给出了单层传输的传输预编码矩阵指示(Transmitted Precoding Matrix Indicator, TPMI)和传输层数 RI 的信令指示方式, 分别针对不同的终端设备能力进行指示。这里终端设备能力分为全相关, 部分相关和不相关三种类型, 表征了天线端口的相关性的能力。

TPMI 索引	W							
0-7	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ j \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -j \\ 0 \end{bmatrix}$
8-15	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ j \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -j \\ -j \end{bmatrix}$
16-23	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ 1 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ -1 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ j \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -j \\ j \end{bmatrix}$
24-27	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ 1 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ j \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ -1 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ -j \\ 1 \end{bmatrix}$	-	-	-	-

表 5

表 5 为采用 4 天线端口单层传输所使用的码字, 预编码信息 TPMI 和传输层数(rankindication, RI), 本表格针对使用 CP-OFDM 波形的情况, 不使能 DFTs-OFDM 预编码且传输层数 RI 为 1 层的情况。本表格中 W 为矩阵, 按 TPMI 指数的递增顺序从左到右排序, 矩阵中 j 为负数, 每个矩阵前乘的 1/2 为

矩阵的归一化系数。

传输层数等于信道矩阵的秩，即能够独立并行传输的数据流。层数是通过 RI 来进行秩指示，由终端设备告知网络侧设备能够支持的最大上行 PUSCH 传输层数。支持的 RI 受限于发送天线数，如果发送天线最多为两天线，那么秩的最大值为 2。

不是所有的终端都可以将各天线端口校准至可以相干传输，因此上行传输的码本设计需要考虑终端的天线相干传输能力。

可以理解的是，本申请实施例描述的通信系统是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案，并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定，本领域普通技术人员可知，随着系统架构的演变和新业务场景的出现，本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

下面结合附图对本申请所提供的支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法及其装置进行详细地介绍。

请参见图 2，图 2 是本申请实施例提供的一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法的流程示意图。所述方法由网络侧设备执行。如图 2 所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 S201：确定用于终端设备的至少一个功能同为“码本”的探测参考信号 SRS 资源集合，其中，每个所述 SRS 资源集合包括多个 SRS 资源，且所述多个 SRS 资源构成用于上行信道探测的对应 8 个 SRS 天线端口的 SRS 资源组。

本申请实施例中，终端设备进行的 PUSCH 传输为基于码本的上行传输，网络侧设备可以为终端配置多个 SRS 资源供终端设备选择。终端根据网络侧设备发送的 SRS 资源的配置信息，进行相应的 SRS 的发送。网络侧设备根据接收到的 SRS，向终端设备发送 SRI、TPMI 和传输秩指示(Transmitted Rank Indication, TRI)信息。根据 SRI，终端可以确定基站选择的 SRS 资源，从而确定上行传输使用与该 SRS 资源对应的 SRS 传输相同的天线和天线端口，即对应的空间滤波(模拟波束)。通过对应于该 SRI 的 SRS 资源的 TPMI 和 TRI 信息，终端可以进一步确定出上行 PUSCH 传输的预编码和传输层数。

为了支持基于码本的 8 层 PUSCH 传输，网络侧设备为终端设备确定至少一个功能同为“码本”的探测参考信号 SRS 资源集合，在这种配置下，终端设备在选取传输 PUSCH 所用的资源时，可以选择从多个对应 8 端口的 SRS 资源组中进行选择，并且不同的 SRS 资源组对应终端发送的不同的空间滤波。不同的 SRS 资源组可以配置不同资源类型，一个 SRS 资源组对应一个 SRS 资源集合，其中所包含的 SRS 资源类型应该相同，具体可以是周期的 SRS 资源，半持续的 SRS 资源，或者非周期的 SRS 资源，用于适配不同的基站调度需求。

步骤 S202：向所述终端设备发送 SRS 资源指示 SRI，其中，所述 SRI 用于指示所述至少一个 SRS 资源集合之中的一个 SRS 资源集合用于 PUSCH 发送所使用的空间滤波。

本申请实施例中，基于码本的 PUSCH 传输中，网络侧设备需要配置多个 SRS 资源集合用于基于码本的上行传输，每个 SRS 资源集合可配置多个 SRS 资源。然后网络侧设备会向终端设备反馈 SRI，通过 SRI 指示选择的 SRS 资源集合。终端在接下来的上行传输中的数据需要使用网络侧指定的 PMI 和 RI 进行预编码，同时对于预编码后的数据按照 SRI 指示的 SRS 资源集合对应的空间滤波器 SpatialRelationInfo 映射到相应的天线端口上。不同的 SRS 资源集合会使用不同的空间滤波器传输，因此终端经过预编码的数据需要经过 SRI 指示的 SRS 资源集合所使用的空间滤波器进行滤波。

通过实施本申请实施例，可以通过网络侧设备确定至少一个功能同为“码本”的探测参考信号 SRS 资源集合，并通过 SRI 指示终端设备进行 PUSCH 发送使用的包含多个 SRS 资源的 SRS 资源组，用于实现 8 个 SRS 端口情况下对基于码本的 PUSCH 发送的支持，通过使用现有的 SRS 资源组合来实现 8 端口 SRS 功能，避免了重新定义新的 8 端口 SRI 映射表，降低了标准化工作的难度和工作量。

请参见图 3，图 3 是本申请实施例提供的一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法的流程示意图。所述方法由网络侧设备执行。如图 3 所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 S301：获取所述终端设备发送的所述终端设备的能力信息，其中，根据所述终端设备的能力信息确定所述至少一个 SRS 资源集合。

本申请实施例中，终端设备通过向网络侧设备上报所述终端设备的能力信息，来供网络侧设备参考，以为终端设备配置符合终端设备能力信息的 SRS 资源集合。

可选的，所述终端设备的能力信息为终端设备中天线进行相干传输的能力，包括全相干、部分相干或非相干。

本申请实施例中，定义了三种终端设备的天线相干传输能力：

全相干(Full Coherent)：终端所有的天线都可以相干传输；

部分相干 (Partial coherent) : 终端同一相干传输对内的天线可以相干传输, 相干传输对之间不能相干传输。

非相干 (Non-coherent) : 终端没有天线可以进行相干传输。

可选的, 所述多个 SRS 资源之中包括以下之中的一项或多项:

单端口 SRS 资源;

2 端口 SRS 资源;

4 端口 SRS 资源。

本申请实施例中, 现有的 SRS 资源定义包括以上三种端口数量, 通过对包含不同端口数量的 SRS 资源进行组合, 以组成 8 端口的 SRS 资源来支持终端 8Tx 基于码本的 PUSCH 传输。避免了重新定义 8 端口 SRS, 可以更为灵活的配置 SRS 资源。

可选的, 所述多个 SRS 资源包括以下之中的任一项:

两个 4 端口 SRS 资源构成的组合;

一个 4 端口 SRS 资源和两个 2 端口 SRS 资源构成的组合;

四个 2 端口 SRS 资源构成的组合;

八个单端口 SRS 资源构成的组合。

本申请实施例中, 对于构成 8 端口 SRS 的可能 SRS 资源组合, 包括:

组合 1: 1 个 4 端口 SRS 资源+1 个 4 端口 SRS 资源;

组合 2: 1 个 4 端口 SRS 资源+1 个 2 端口 SRS 资源+1 个 2 端口 SRS 资源;

组合 3: 1 个 2 端口 SRS 资源+1 个 2 端口 SRS 资源+1 个 2 端口 SRS 资源+1 个 2 端口 SRS 资源;

组合 4: 8 个单端口的 SRS 资源组合。

通过以上组合可以利用现有的 SRS 资源类型组合以构成 8 端口的 SRS。

在一种可能的实施例中, 终端设备中的天线为全相干的, 那么可以配置任意 SRS 资源组合。

在一种可能的实施例中, 终端设备中的天线不是都为全相干的包括 2 几种情况:

如果 8 天线中每 4 个天线为相干天线分组, 2 组天线之间为非相干的情况, 则对应部分相关的天线配置, 则可以对应优先配置为 2 个 4 端口 SRS 资源用于构成一个 8 端口 SRS 资源组;

同理, 如果每 2 个天线为相关天线分组, 且 4 个天线组之间为非相干的情况, 每个天线组内是相干的, 则同样对应部分相关的天线配置, 则可以配置为 4 个 2 端口的 SRS 资源用于构成一个 8 端口 SRS 资源组。

请参见图 4, 图 4 是本申请实施例提供的一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法的流程示意图。所述方法由网络侧设备执行。如图 4 所示, 该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 S401: 向所述终端设备发送 SRI 表格, 其中, 所述 SRI 表格之中包括 SRI 与所述 SRS 资源集合的对应关系, 且所述 SRI 的 SRI 指示域的比特数由 N_{SRS} 决定, 其中, 所述 N_{SRS} 为对应配置给所述终端设备的 SRS 资源集合数目。

本申请实施例中网络侧设备通过 SRI 指示的时候可以直接指示对应配置下的 SRI 表格里的索引, 终端通过查表得到对应指示的是哪一个 SRS 资源集合。

在一种可能的实施例中, 网络侧设备为终端设备配置了两个 SRS 资源集合, 即 $N_{SRS}=2$, 其中的第一 SRS 资源集合中 SRS 资源组合的类型为组合 1, 其中包含两个 4 端口 SRS 资源; 第二 SRS 资源集合中 SRS 资源组合的类型为组合 2, 其中包含 1 个 4 端口 SRS 资源和两个 2 端口 SRS 资源。那么网络侧设备需要通过两个 SRI 来为终端设备配置这两个 SRS 资源集合, 由于对应到所述 SRI 的 SRI 指示域的比特数由 N_{SRS} 决定, 所以终端设备可以根据这两个 SRI 查找 $N_{SRS}=2$ 对应的 SRI 表格, 即上述表 1。SRI 表格-为预定义的表格, 其中包括 SRI 索引与所述 SRS 资源集合中的 SRS 资源的对应关系, 在本实施例中, SRI 索引为 0 时对应第一 SRS 资源集合中配置的 SRS 资源组, SRI 索引为 1 时对应第二 SRS 资源集合中配置的 SRS 资源组。

请参见图 5, 图 5 是本申请实施例提供的一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法的流程示意图。所述方法由网络侧设备执行。如图 5 所示, 该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 S501: 向所述终端设备发送位图信息, 其中, 所述位图信息之中每个比特位与每个配置的所述 SRS 资源集合为预定义的对应关系, 且所述 SRI 用于指示所述预定义的对应关系下预编码指示选择的一个 SRS 资源集合, 其中, 用于指示所述终端设备发送 PUSCH 时使用与所述 SRS 资源集合相同的空间滤波。

可选的, 所述 SRI 指示域的比特数由 N_{SRS} 决定, 其中, 所述 N_{SRS} 为对应配置给所述终端设备的 SRS

资源集合数目。

可选的,所述多个 SRS 参考信号集合配置为以下之中的任意一种:

周期的 SRS 资源集合;

半持续的 SRS 资源集合;

非周期的 SRS 资源集合。

在一种可能的实施例中,网络侧设备为终端设备配置了三个 SRS 资源集合,即 $N_{\text{SRS}}=3$,其中的第一 SRS 资源集合中 SRS 资源组合的类型为组合 1,其中包含两个 4 端口 SRS 资源;第二 SRS 资源集合中 SRS 资源组合的类型为组合 2,其中包含 1 个 4 端口 SRS 资源和两个 2 端口 SRS 资源;第三 SRS 资源集合中 SRS 资源组合的类型为组合 3,其中包含 4 个 2 端口 SRS 资源。那么网络侧设备需要通过三个 SRI 来为终端设备配置这两个 SRS 资源集合,由于对应到所述 SRI 的 SRI 指示域的比特数由 N_{SRS} 决定,所以终端设备可以根据这三个 SRI 查找 $N_{\text{SRS}}=3$ 对应的 SRI 表格,即上述表 2。SRI 表格为预定义的表格,其中包括 SRI 索引与所述 SRS 资源集合中的 SRS 资源的对应关系,在本实施例中,SRI 索引为 0 时对应第一 SRS 资源集合中配置的 SRS 资源组,SRI 索引为 1 时对应第二 SRS 资源集合中配置的 SRS 资源组,SRI 索引为 2 时对应第三 SRS 资源集合中配置的 SRS 资源组。

在一种可能的实施例中,网络侧设备为终端设备配置了两个 SRS 资源集合,即 $N_{\text{SRS}}=2$,其中的第一 SRS 资源集合中 SRS 资源组合的类型为组合 3,其中包含四个 2 端口 SRS 资源;第二 SRS 资源集合中 SRS 资源组合的类型为组合 4,其中包含 8 个单端口 SRS 资源。那么网络侧设备需要通过两个 SRI 来为终端设备配置这两个 SRS 资源集合,网络侧设备对第一 SRS 资源集合和第二 SRS 资源集合分别进行编号,所述编号即为所述位图信息。终端设备在接收到所述位图信息后,根据自身天线的相干传输能力和位图信息在预先配置好的表格中查找对应的 TPMI 和 RI,如果所述终端设备有 4 天线端口,且传输层数为 1,所述表格即为上述表 4,表 4 为 4 天线端口的终端设备对应的 TPMI 和 RI,如果为终端设备中的天线都可以相干传输,即天线全相干,且针对第一 SRS 资源集合分配给终端设备的位图信息为 0,则在表 4 中对应的 TPMI=0,然后在对应的 4 天线单层传输的码本(也即上述表 5)中查询 TPMI=0 对应的 SRS 资源,即可获取网络侧设备为终端设备配置的第一 SRS 资源集合中的各个 SRS 资源。

请参见图 6,图 6 是本申请实施例提供的一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法的流程示意图。所述方法由终端设备执行。如图 6 所示,该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 S601:接收网络侧设备发送的 SRS 资源指示 SRI,其中,所述 SRI 用于指示所述至少一个 SRS 资源集合之中的一个 SRS 资源集合用于 PUSCH 发送所使用的空间滤波。

本申请实施例中,基于码本的 PUSCH 传输中,网络侧设备需要配置多个 SRS 资源集合用于基于码本的上行传输,每个 SRS 资源集合可配置多个 SRS 资源。然后网络侧设备会向终端设备反馈 SRI,通过 SRI 指示选择的 SRS 资源集合。终端在接下來的上行传输中的数据需要使用网络侧指定的 PMI 和 RI 进行预编码,同时对于预编码后的数据按照 SRI 指示的 SRS 资源集合对应的空间滤波器 Spatial Filter 映射到相应的天线端口上。不同的 SRS 资源集合会使用不同的空间滤波器传输,因此终端经过预编码的数据需要经过 SRI 指示的 SRS 资源集合所使用的空间滤波器进行滤波。

通过实施本申请实施例,可以通过网络侧设备确定至少一个功能同为“码本”的探测参考信号 SRS 资源集合,并通过 SRI 指示终端设备进行 PUSCH 发送使用的包含多个 SRS 资源的 SRS 资源组,用于实现 8 个 SRS 端口情况下对基于码本的 PUSCH 发送的支持,通过使用现有的 SRS 资源组合来实现 8 端口 SRS 功能,避免了重新定义新的 8 端口 SRI 映射表,降低了标准化工作的难度和工作量。

请参见图 7,图 7 是本申请实施例提供的一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法的流程示意图。所述方法由终端设备执行。如图 7 所示,该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 S701:向所述网络侧设备发送所述终端设备的能力信息,其中,根据所述终端设备的能力信息用于确定所述至少一个 SRS 资源集合。

本申请实施例中,终端设备通过向网络侧设备上报所述终端设备的能力信息,来供网络侧设备参考,以为终端设备配置符合终端设备能力信息的 SRS 资源集合。

可选的,所述终端设备的能力信息包括全相干、部分相干或非相干。

请参见图 8,图 8 是本申请实施例提供的一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法的流程示意图。所述方法由终端设备执行。如图 3 所示,该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 S801:接收所述网络侧设备发送的 SRI 表格,其中,所述 SRI 表格之中包括 SRI 与所述 SRS 资源集合的对应关系,且所述 SRI 的 SRI 指示域的比特数由 N_{SRS} 决定,其中,所述 N_{SRS} 为对应配置给所述终端设备的 SRS 资源集合数目。

本申请实施例中网络侧设备通过 SRI 指示的时候可以直接指示对应配置下的 SRI 表格里的索引，终端设备通过查表得到对应指示的是哪一个 SRS 资源集合。

请参见图 9，图 9 是本申请实施例提供的一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示方法的流程示意图。所述方法由终端设备执行。如图 9 所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

接收所述网络侧设备发送的位图信息，其中，所述位图信息之中每个比特位与每个配置的所述 SRS 资源集合为预定义的对对应关系，且所述 SRI 用于指示所述预定义的对对应关系下预编码指示选择的一个 SRS 资源集合，其中，用于指示所述终端设备发送 PUSCH 时使用与所述 SRS 资源集合相同的空间滤波。

可选的，所述 SRI 指示域的比特数由 N_{SRS} 决定，其中，所述 N_{SRS} 为对应配置给所述终端设备的 SRS 资源集合数目。

可选的，所述多个 SRS 参考信号集合配置为以下之中的任意一种：

周期的 SRS 资源集合；

半持续的 SRS 资源集合；

非周期的 SRS 资源集合。

请参见图 10，为本申请实施例提供的一种通信装置 100 的结构示意图。图 10 所示的通信装置 100 可包括收发模块 1001 和处理模块 1002。收发模块 1001 可包括发送模块和/或接收模块，发送模块用于实现发送功能，接收模块用于实现接收功能，收发模块 1001 可以实现发送功能和/或接收功能。

通信装置 100 可以是终端设备（如前述方法实施例中的终端设备），也可以是终端设备中的装置，还可以是能够与终端设备匹配使用的装置。或者，通信装置 100 可以是网络设备，也可以是网络设备中的装置，还可以是能够与网络设备匹配使用的装置。

通信装置 100 为网络设备：

第一配置模块，用于为终端设备配置用于支持最大 4 层以上的基于非码本的 PUSCH 传输对应的 N 个单端口探测参考信号 SRS 资源，其中， N 为大于 4 且小于或等于 8 的正整数；

第二配置模块，用于将所述 N 个 SRS 资源分别配置到至少两个 SRS 资源集合之中，且每个 SRS 资源集合中最大包括 4 个 SRS 资源；

收发模块，用于向所述终端设备发送 SRS 资源指示 SRI，其中，所述 SRI 用于指示配置的 N 个 SRS 资源中至少一个 SRS 资源，且所述在所述 PUSCH 使用 SRI 指示的至少一个 SRS 资源所使用的相同的预编码进行发送。

请参见图 11，图 11 是本申请实施例提供的另一种通信装置 110 的结构示意图。通信装置 110 可以是网络设备，也可以是终端设备（如前述方法实施例中的终端设备），也可以是支持网络设备实现上述方法的芯片、芯片系统、或处理器等，还可以是支持终端设备实现上述方法的芯片、芯片系统、或处理器等。该装置可用于实现上述方法实施例中描述的方法，具体可以参见上述方法实施例中的说明。

通信装置 110 可以包括一个或多个处理器 1101。处理器 1101 可以是通用处理器或者专用处理器等。例如可以是基带处理器或中央处理器。基带处理器可以用于对通信协议以及通信数据进行处理，中央处理器可以用于对通信装置（如，基站、基带芯片、终端设备、终端设备芯片，DU 或 CU 等）进行控制，执行计算机程序，处理计算机程序的数据。

可选的，通信装置 110 中还可以包括一个或多个存储器 1102，其上可以存有计算机程序 1103，处理器 1101 执行所述计算机程序 1103，以使得通信装置 110 执行上述方法实施例中描述的方法。可选的，所述存储器 1102 中还可以存储有数据。通信装置 110 和存储器 1102 可以单独设置，也可以集成在一起。

可选的，通信装置 110 还可以包括收发器 1104、天线 11010。收发器 1104 可以称为收发单元、收发机、或收发电路等，用于实现收发功能。收发器 1104 可以包括接收器和发送器，接收器可以称为接收机或接收电路等，用于实现接收功能；发送器可以称为发送机或发送电路等，用于实现发送功能。

可选的，通信装置 110 中还可以包括一个或多个接口电路 11011。接口电路 11011 用于接收代码指令并传输至处理器 1101。处理器 1101 运行所述代码指令以使通信装置 110 执行上述方法实施例中描述的方法。

通信装置 110 为终端设备（如前述方法实施例中的终端设备）：处理器 1101 用于执行图 2 中的步骤 S202；执行图 3a 中的步骤 S302；图 4 中的步骤 S402；图 10 中的步骤 S1002；或图 11 中的步骤 S1104。收发器 1104 用于执行图 11 中的步骤 S1101。

通信装置 110 为网络设备：收发器 1104 用于执行图 2 中的步骤 S201；执行图 3a 中的步骤 S301；图 4 中的步骤 S401；图 10 中的步骤 S1001；或图 11 中的步骤 S1103。处理器 1101 用于执行图 11 中的步骤 S1102。

在一种实现方式中，处理器 1101 中可以包括用于实现接收和发送功能的收发器。例如该收发器可以是收发电路，或者是接口，或者是接口电路。用于实现接收和发送功能的收发电路、接口或接口电路可以是分开的，也可以集成在一起。上述收发电路、接口或接口电路可以用于代码/数据的读写，或者，上述收发电路、接口或接口电路可以用于信号的传输或传递。

在一种实现方式中，处理器 1101 可以存有计算机程序 1103，计算机程序 1103 在处理器 1101 上运行，可使得通信装置 110 执行上述方法实施例中描述的方法。计算机程序 1103 可能固化在处理器 1101 中，该种情况下，处理器 1101 可能由硬件实现。

在一种实现方式中，通信装置 110 可以包括电路，所述电路可以实现前述方法实施例中发送或接收或者通信的功能。本申请中描述的处理器和收发器可实现在集成电路 (integrated circuit, IC)、模拟 IC、射频集成电路 RFIC、混合信号 IC、专用集成电路 (application specific integrated circuit, ASIC)、印刷电路板 (printed circuit board, PCB)、电子设备等上。该处理器和收发器也可以用各种 IC 工艺技术来制造，例如互补金属氧化物半导体 (complementary metal oxide semiconductor, CMOS)、N 型金属氧化物半导体 (nMetal-oxide-semiconductor, NMOS)、P 型金属氧化物半导体 (positive channel metal oxide semiconductor, PMOS)、双极结型晶体管 (bipolar junction transistor, BJT)、双极 CMOS (BiCMOS)、硅锗 (SiGe)、砷化镓 (GaAs) 等。

以上实施例描述中的通信装置可以是网络设备或者终端设备 (如前述方法实施例中的终端设备)，但本申请中描述的通信装置的范围并不限于此，而且通信装置的结构可以不受图 11 的限制。通信装置可以是独立的设备或者可以是较大设备的一部分。例如所述通信装置可以是：

- (1) 独立的集成电路 IC，或芯片，或，芯片系统或子系统；
- (2) 具有一个或多个 IC 的集合，可选的，该 IC 集合也可以包括用于存储数据，计算机程序的存储部件；
- (3) ASIC，例如调制解调器 (Modem)；
- (4) 可嵌入在其他设备内的模块；
- (5) 接收机、终端设备、智能终端设备、蜂窝电话、无线设备、手持机、移动单元、车载设备、网络设备、云设备、人工智能设备等等；
- (6) 其他等等。

对于通信装置可以是芯片或芯片系统的情况，可参见图 12 所示的芯片的结构示意图。图 12 所示的芯片包括处理器 1201 和接口 1202。其中，处理器 1201 的数量可以是一个或多个，接口 1202 的数量可以是多个。

对于芯片用于实现本申请实施例中终端设备 (如前述方法实施例中的终端设备) 的功能的情况：

可选的，芯片还包括存储器 1203，存储器 1203 用于存储必要的计算机程序和数据。

本领域技术人员还可以了解到本申请实施例列出的各种说明性逻辑块 (illustrative logical block) 和步骤 (step) 可以通过电子硬件、电脑软件，或两者的结合进行实现。这样的功能是通过硬件还是软件来实现取决于特定的应用和整个系统的设计要求。本领域技术人员可以对于每种特定的应用，可以使用各种方法实现所述的功能，但这种实现不应被理解为超出本申请实施例保护的范围。

本申请实施例还提供一种支持 8Tx 的基于码本的 PUSCH 传输的预编码指示系统，该系统包括前述图 10 实施例中作为终端设备 (如前述方法实施例中的终端设备) 的通信装置和作为网络设备的通信装置，或者，该系统包括前述图 11 实施例中作为终端设备 (如前述方法实施例中的终端设备) 的通信装置和作为网络设备的通信装置。

本申请还提供一种可读存储介质，其上存储有指令，该指令被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本申请还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序。在计算机上加载和执行所述计算机程序时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机程序可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机程序可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线 (例如同轴电缆、光纤、数字用户线 (digital subscriber line, DSL)) 或无线 (例如红外、无线、微波等) 方式向另一个网站站

点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，高密度数字视频光盘（digital video disc, DVD））、或者半导体介质（例如，固态硬盘（solid state disk, SSD））等。

本领域普通技术人员可以理解：本申请中涉及的第一、第二等各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请实施例的范围，也表示先后顺序。

本申请中的至少一个还可以描述为一个或多个，多个可以是两个、三个、四个或者更多个，本申请不做限制。在本申请实施例中，对于一种技术特征，通过“第一”、“第二”、“第三”、“A”、“B”、“C”和“D”等区分该技术特征中的技术特征，该“第一”、“第二”、“第三”、“A”、“B”、“C”和“D”描述的技术特征间无先后顺序或者大小顺序。

本申请中各表所示的对应关系可以被配置，也可以是预定义的。各表中的信息的取值仅仅是举例，可以配置为其他值，本申请并不限定。在配置信息与各参数的对应关系时，并不一定要求必须配置各表中示意出的所有对应关系。例如，本申请中的表格中，某些行示出的对应关系也可以不配置。又例如，可以基于上述表格做适当的变形调整，例如，拆分，合并等等。上述各表中标题示出参数的名称也可以采用通信装置可理解的其他名称，其参数的取值或表示方式也可以通信装置可理解的其他取值或表示方式。上述各表在实现时，也可以采用其他的数据结构，例如可以采用数组、队列、容器、栈、线性表、指针、链表、树、图、结构体、类、堆、散列表或哈希表等。

本申请中的预定义可以理解为定义、预先定义、存储、预存储、预协商、预配置、固化、或预烧制。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

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

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种支持 8Tx 的基于码本的物理上行共享信道 PUSCH 传输的预编码指示方法，其特征在于，所述方法由网络侧设备执行，所述方法包括：

确定用于终端设备的至少一个功能同为码本的探测参考信号 SRS 资源集合，其中，每个所述 SRS 资源集合包括多个 SRS 资源，且所述多个 SRS 资源构成用于上行信道探测的对应 8 个 SRS 天线端口的 SRS 资源组；

向所述终端设备发送 SRS 资源指示 SRI，其中，所述 SRI 用于指示所述至少一个 SRS 资源集合之中的一个 SRS 资源集合用于 PUSCH 发送所使用的空间滤波。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

获取所述终端设备发送的所述终端设备的能力信息，其中，根据所述终端设备的能力信息确定所述至少一个 SRS 资源集合。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述终端设备的能力信息包括全相干、部分相干或非相干。

4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述多个 SRS 资源之中包括以下之中的一项或多项：

单端口 SRS 资源；

2 端口 SRS 资源；

4 端口 SRS 资源。

5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述多个 SRS 资源之中的每个 SRS 资源包括相同端口数目的 SRS 资源的组合，或包括不同端口数目的 SRS 资源组合。

6、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述多个 SRS 资源包括以下之中的任一项：

两个 4 端口 SRS 资源构成的组合；

一个 4 端口 SRS 资源和两个 2 端口 SRS 资源构成的组合；

四个 2 端口 SRS 资源构成的组合；

八个单端口 SRS 资源构成的组合。

7、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

向所述终端设备发送 SRI 表格，其中，所述 SRI 表格之中包括 SRI 与所述 SRS 资源集合的对应关系，且所述 SRI 的 SRI 指示域的比特数由 NSRS 决定，其中，所述 NSRS 为对应配置给所述终端设备的 SRS 资源集合数目。

8、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

向所述终端设备发送位图信息，其中，所述位图信息之中每个比特位与每个配置的所述 SRS 资源集合为预定义的对对应关系，且所述 SRI 用于指示所述预定义的对对应关系下预编码指示选择的一个 SRS 资源集合，其中，用于指示所述终端设备发送 PUSCH 时使用与所述 SRS 资源集合相同的空间滤波。

9、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述 SRI 指示域的比特数由 NSRS 决定，其中，所述 NSRS 为对应配置给所述终端设备的 SRS 资源集合数目。

10、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述多个 SRS 参考信号集合配置为以下之中的任意一种：

周期的 SRS 资源集合；

半持续的 SRS 资源集合；

非周期的 SRS 资源集合。

11、一种支持 8Tx 的基于码本的物理上行共享信道 PUSCH 传输的预编码指示方法，其特征在于，所述方法由终端设备执行，所述方法包括：

接收网络侧设备发送的 SRS 资源指示 SRI，其中，所述 SRI 用于指示所述至少一个 SRS 资源集合之中的一个 SRS 资源集合用于 PUSCH 发送所使用的空间滤波。

12、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，还包括：

向所述网络侧设备发送所述终端设备的能力信息，其中，根据所述终端设备的能力信息用于确定所述至少一个 SRS 资源集合。

13、如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述终端设备的能力信息包括全相干、部分相干或非相干。

14、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，还包括：

接收所述网络侧设备发送的 SRI 表格，其中，所述 SRI 表格之中包括 SRI 与所述 SRS 资源集合的对应关系，且所述 SRI 的 SRI 指示域的比特数由 NSRS 决定，其中，所述 NSRS 为对应配置给所述终端设备的 SRS 资源集合数目。

15、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，还包括：

接收所述网络侧设备发送的位图信息，其中，所述位图信息之中每个比特位与每个配置的所述 SRS 资源集合为预定义的对对应关系，且所述 SRI 用于指示所述预定义的对对应关系下预编码指示选择的一个 SRS 资源集合，其中，用于指示所述终端设备发送 PUSCH 时使用与所述 SRS 资源集合相同的空间滤波。

16、如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述 SRI 指示域的比特数由 NSRS 决定，其中，所述 NSRS 为对应配置给所述终端设备的 SRS 资源集合数目。

17、如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述多个 SRS 参考信号集合配置为以下之中的任意一种：

- 周期的 SRS 资源集合；
- 半持续的 SRS 资源集合；
- 非周期的 SRS 资源集合。

18、一种支持 8Tx 的基于码本的物理上行共享信道 PUSCH 传输的预编码指示装置，其特征在于，所述装置应用于网络侧设备，所述装置包括：

处理模块，用于确定用于终端设备的至少一个功能同为码本的探测参考信号 SRS 资源集合，其中，每个所述 SRS 资源集合包括多个 SRS 资源，且所述多个 SRS 资源构成用于上行信道探测的对应 8 个 SRS 天线端口的 SRS 资源组；

第一收发模块，用于向所述终端设备发送 SRS 资源指示 SRI，其中，所述 SRI 用于指示所述至少一个 SRS 资源集合之中的一个 SRS 资源集合用于 PUSCH 发送所使用的空间滤波。

19、一种支持 8Tx 的基于码本的物理上行共享信道 PUSCH 传输的预编码指示装置，其特征在于，所述装置应用于终端设备，所述装置包括：

第二收发模块，接收网络侧设备发送的 SRS 资源指示 SRI，其中，所述 SRI 用于指示所述至少一个 SRS 资源集合之中的一个 SRS 资源集合用于 PUSCH 发送所使用的空间滤波。

20、一种通信装置，其特征在于，所述装置包括处理器和存储器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述存储器中存储的计算机程序，以使所述装置执行如权利要求 1 至 10 或 11 至 17 中任一项所述的方法。

21、一种通信装置，其特征在于，包括：处理器和接口电路；

所述接口电路，用于接收代码指令并传输至所述处理器；

所述处理器，用于运行所述代码指令以执行如权利要求 1 至 10 或 11 至 17 中任一项所述的方法。

22、一种计算机可读存储介质，用于存储有指令，当所述指令被执行时，使如权利要求 1 至 10 或 11 至 17 中任一项所述的方法被实现。