

PUSCH 指示方法和装置、PUSCH 发送方法和装置

技术领域

[01] 本公开涉及通信技术领域，具体而言，涉及 PUSCH 指示方法、PUSCH 发送方法、PUSCH 指示装置、PUSCH 发送装置、电子设备和计算机可读存储介质。

背景技术

[02] 在相关技术中，基于码本传输的 PUSCH（Physical Uplink Share Channel，物理上行共享信道）传输机制，基站只为终端指示一个空间关系信息，并且只确定一套用于发送 PUSCH 的调度参数，不能支持终端中多个天线面板的协作传输，难以满足对 PUSCH 需要增强传输的业务的需要。

发明内容

- [03] 有鉴于此，本公开的实施例提出了 PUSCH 指示方法、PUSCH 发送方法、PUSCH 指示装置、PUSCH 发送装置、电子设备和计算机可读存储介质，以解决相关技术中的技术问题。
- 15 [04] 根据本公开实施例的第一方面，提出一种物理上行共享信道 PUSCH 指示方法，适用于基站，所述方法包括：
- [05] 为终端配置功能为“非码本”的多个信道探测参考信号 SRS 资源集合，多个所述 SRS 资源集合与所述终端中的多个天线面板相关联，所述 SRS 资源集合中的多个 SRS 资源与波束相关信息相关联；
- 20 [06] 通过多个传输接收点 TRP 向所述终端发送每个所述 SRS 资源集合对应的信道状态信息参考信号 CSI-RS；
- [07] 根据所述终端发送的 SRS 对所述 SRS 资源集合进行上行信道信息状态检测，根据检测结果确定用于上行协作传输的多个波束，以及每个所述波束对应的指示信息，其中，每个所述波束对应不同的 TRP；
- 25 [08] 向所述终端发送多个所述指示信息，其中，所述指示信息用于指示所述终端确定用于上行协作传输的波束相关信息，并基于所确定的波束相关信息对应的波束发送

PUSCH。

[09] 根据本公开实施例的第二方面,提出一种物理上行共享信道 PUSCH 发送方法,适用于终端,所述方法包括:

[10] 接收基站配置的功能为“非码本”的多个信道探测参考信号 SRS 资源集合,多个所述 SRS 资源集合与所述终端中的多个天线面板相关联,所述 SRS 资源集合中的多个 SRS 资源与波束相关信息相关联;

[11] 接收所述基站通过多个传输接收点 TRP 发送的每个所述 SRS 资源集合对应的信道状态信息参考信号 CSI-RS;

[12] 根据多个所述 CSI-RS 分别确定每个所述 SRS 资源集合中每个 SRS 资源的赋形向量,以所述赋形向量作为列向量预估发送上行传输所使用预编码信息;

[13] 根据所述预编码信息确定通过所述天线面板发送 PUSCH 的波束,通过所述天线面板在所述波束上发送基于所述预编码信息赋形后的 SRS;

[14] 接收所述基站根据接收到的 SRS 确定的用于上行协作传输的多个波束中每个所述波束对应的指示信息,其中,每个所述波束对应所述基站中不同的传输接收点 TRP;

[15] 根据所述指示信息确定用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息,并基于所确定的波束相关信息对应的波束向所述基站发送 PUSCH。

[16] 根据本公开实施例的第三方面,提出一种物理上行共享信道 PUSCH 指示装置,适用于基站,所述装置包括:

[17] 集合配置模块,被配置为为终端配置功能为“码本”的一个或多个信道探测参考信号 SRS 资源集合,所述 SRS 资源集合中的 SRS 资源与波束相关信息相关联;

[18] 指示确定模块,被配置为根据所述终端基于所述 SRS 资源发送的 SRS 确定用于上行协作传输的多个波束,以及每个所述波束对应的指示信息,其中,每个所述波束对应所述基站中不同的传输接收点 TRP;

[19] 指示发送模块,被配置为向所述终端发送多个所述指示信息,其中,所述指示信息用于指示所述终端确定用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息,并基于所确定的波束相关信息对应的波束发送 PUSCH。

[20] 根据本公开实施例的第四方面,提出一种物理上行共享信道 PUSCH 发送装置,

适用于终端，所述装置包括：

- [21] 集合接收模块，被配置为接收基站配置的功能为“非码本”的多个信道探测参考信号 SRS 资源集合，多个所述 SRS 资源集合与所述终端中的多个天线面板相关联，所述 SRS 资源集合中的多个 SRS 资源与波束相关信息相关联；
- 5 [22] 信号接收模块，被配置为接收所述基站通过多个传输接收点 TRP 发送的每个所述 SRS 资源集合对应的信道状态信息参考信号 CSI-RS；
- [23] 预编码确定模块，被配置为根据多个所述 CSI-RS 分别确定每个所述 SRS 资源集合中每个 SRS 资源的赋形向量，以所述赋形向量作为列向量预估发送上行传输所使用的预编码信息；
- 10 [24] SRS 发送模块，被配置为根据所述预编码信息确定通过所述天线面板发送 PUSCH 的波束，通过所述天线面板在所述波束上发送基于所述预编码信息赋形后的 SRS；
- [25] 指示接收模块，被配置为接收所述基站根据接收到的 SRS 确定的用于上行协作传输的多个波束中每个所述波束对应的指示信息，其中，每个所述波束对应所述基
- 15 站中不同的传输接收点 TRP；
- [26] PUSCH 发送模块，被配置为根据所述指示信息确定用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息，并基于所确定的波束相关信息对应的波束向所述基站发送 PUSCH。
- [27] 根据本公开实施例的第五方面，提出一种电子设备，包括：
- 20 [28] 处理器；
- [29] 用于存储处理器可执行指令的存储器；
- [30] 其中，所述处理器被配置为实现上述 PUSCH 指示方法。
- [31] 根据本公开实施例的第六方面，提出一种电子设备，包括：
- [32] 处理器；
- 25 [33] 用于存储处理器可执行指令的存储器；
- [34] 其中，所述处理器被配置为实现上述 PUSCH 发送方法。
- [35] 根据本公开实施例的第七方面，提出一种计算机可读存储介质，其上存储有计

计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述 PUSCH 指示方法中的步骤。

[36] 根据本公开实施例的第八方面，提出一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述 PUSCH 发送方法中的步骤。

[37] 根据本公开的实施例，终端可以在多个 SRS 资源上，通过多个波束向基站发送
5 SRS。基站在接收到 SRS 之后，可以基于所接收到的 SRS 进行上行信道探测，以确定
适合终端中多个天线面板协作传输的多个波束，例如可以检测接收到的 SRS 的信号强
度信息，确定其中信道强度大于预设强度值的 SRS 所在的 SRS 资源关联的波束，适用
于终端中多个天线面板协作传输。

[38] 基站可以确定用于协作传输的多个波束以及每个波束对应的指示信息，从而通
10 过多个波束对应的多个指示对终端进行指示，使得终端可以根据指示信息确定用于协
作传输的多个波束，以及多个波束对应的天线面板，从而能够通过多个天线面板的协
作传输，以便满足对 PUSCH 需要增强传输的业务的需要。

附图说明

[39] 为了更清楚地说明本公开实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要
15 使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施
例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这
些附图获得其他的附图。

图 1 是根据本公开的实施例示出的一种 PUSCH 指示方法的示意图。

图 2 是根据本公开的实施例示出的另一种 PUSCH 指示方法的示意图。

20 图 3 是根据本公开的实施例示出的又一种 PUSCH 指示方法的示意图。

图 4 是根据本公开的实施例示出的又一种 PUSCH 指示方法的示意图。

图 5 是根据本公开的实施例示出的一种 PUSCH 发送方法的示意图。

图 6 是根据本公开的实施例示出的另一种 PUSCH 发送方法的示意图。

图 7 是根据本公开的实施例示出的又一种 PUSCH 发送方法的示意图。

25 图 8 是根据本公开的实施例示出的又一种 PUSCH 发送方法的示意图。

图 9 是根据本公开的实施例示出的又一种 PUSCH 发送方法的示意图。

图 10 是根据本公开的实施例示出的又一种 PUSCH 发送方法的示意图。

图 11 是根据本公开的实施例示出的一种 PUSCH 指示装置的示意框图。

图 12 是根据本公开的实施例示出的另一种 PUSCH 指示装置的示意框图。

图 13 是根据本公开的实施例示出的又一种 PUSCH 指示装置的示意框图。

图 14 是根据本公开的实施例示出的一种 PUSCH 发送装置的示意框图。

5 图 15 是根据本公开的实施例示出的另一种 PUSCH 发送装置的示意框图。

图 16 是根据本公开的实施例示出的又一种 PUSCH 发送装置的示意框图。

图 17 是根据本公开的实施例示出的一种用于 PUSCH 指示的装置的示意框图。

图 18 是根据本公开的实施例示出的一种用于 PUSCH 发送的装置的示意框图。

具体实施方式

10 [40] 下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

[41] 图 1 是根据本公开的实施例示出的一种 PUSCH 指示方法的示意流程图。本实
15 施例所示的 PUSCH 指示方法可以适用于基站，所述基站包括但不限于 4G 基站、5G 基站、6G 基站。所述基站可以与作为用户设备的终端进行通信，所述终端包括但不限于手机、平板电脑、可穿戴设备、传感器、物联网设备等电子设备。在一个实施例中，所述终端可以是后续任一实施例所述 PUSCH 发送方法所适用的终端。

[42] 如图 1 所示，所述 PUSCH 指示方法可以包括以下步骤：

20 [43] 在步骤 S101 中，为终端配置功能为“非码本”的多个信道探测参考信号 SRS（Sounding Reference Signal）资源集合（每个资源集合包含多个单端口的 SRS 资源），多个所述 SRS 资源集合与所述终端中的多个天线面板（panel）相关联，所述 SRS 资源集合中的多个 SRS 资源与波束相关信息相关联；

[44] 在步骤 S102 中，通过多个传输接收点 TRP 向所述终端发送每个所述 SRS 资源
25 集合对应的信道状态信息参考信号 CSI-RS（非零功率的 CSI-RS）；

[45] 在步骤 S103 中，根据所述终端发送的 SRS 对所述 SRS 资源集合进行上行信道信息状态检测，根据检测结果确定用于上行协作传输的多个波束，以及每个所述波束

对应的指示信息，其中，每个所述波束对应不同的 TRP；

[46] 在步骤 S104 中，向所述终端发送多个所述指示信息，其中，所述指示信息用于指示所述终端确定用于上行协作传输的波束相关信息，并基于所确定的波束相关信息对应的波束发送 PUSCH。

5 [47] 在一个实施例中，预编码可以包括两种方式，一种是基于码本的预编码，另一种是非码本的预编码，本实施例主要应用在基于非码本的预编码场景中。

[48] 基站可以为终端配置功能 (usage) 为“非码本”的多个 SRS 资源集合，以及为每个 SRS 资源集合配置相关联的 CSI-RS，集合中的 SRS 资源与波束相关信息相关联，其中，波束相关信息可以是空间关系信息 (SpatialRelationInfo)，也可以是其他
10 与波束相关联的信息。

[49] 另外，SRS 资源集合与所述终端中的多个天线面板相关联，例如终端中有 2 个天线面板，天线面板 A 和 B，那么 SRS 资源集合的数量可以为 2，包括集合 A 和集合 B，集合 A 与天线面板 A 相关联，集合 B 与天线面板 B 相关联，SRS 资源集合中不同的 SRS 资源可以基于波束相关信息对应不同的波束，SRS 资源集合中全部 SRS 资源对应的波束的方向，可以表征该 SRS 资源集合对应的天线面板能够发送波束的方向，但是不同方向上波束的信号质量可以有所不同。
15

[50] 另外，在基站中可以设置有多个传输接收点 TRP，基站可以通过多个 TRP 向终端发送每个 SRS 资源集合对应的 CSI-RS，终端可以根据接收到的 CSI-RS 进行下行信道探测。

20 [51] 例如终端可以根据多个 CSI-RS 分别确定每个 SRS 资源集合中每个 SRS 资源的赋形向量，以赋形向量预估发送上行传输所使用预编码信息，预编码信息可以包括预编码矩阵指示信息 TPMI 和秩指示信息 RI，赋形向量可以作为预编码矩阵中的列向量。进而终端根据所述预编码信息确定通过所述天线面板发送 PUSCH 的波束，通过所述天线面板在所述波束上发送基于所述预编码信息赋形后的 SRS。

25 [52] 其中，确定预编码信息的方式包括但不限于奇异值 (SDV) 分解算法、基于方程求特征值算法、最大 $\|HW\|$ 选择算法等，具体可以根据需要进行选择，本公开不做限制。

[53] 例如为终端配置两个 SRS 资源集合，集合 A 和集合 B，那么可以向终端发送 2 个 CSI-RS，终端可以根据第一个 CSI-RS 对集合 A 对应的天线面板 A 的信道进行下行

信道探测,根据第二个 CSI-RS 对集合 B 对应的天线面板 B 的信道进行下行信道探测。

[54] 终端接收到 SRS 资源集合后,可以确定其中每个 SRS 资源所关联的波束相关信息,进而基于波束相关信息确定 SRS 资源对应的波束,例如在终端中设置有多天线面板,不同的天线面板对应不同的波束(不同的波束可以具有不同的波束方向)。

- 5 [55] 另外,基于上下行的互易性,终端可以根据下行信道探测的结果,确定上行信道的情况,从而确定每个 SRS 资源集合中每个 SRS 资源的赋形向量,以赋形向量预估发送上行传输所使用预编码信息。那么根据第一个 CSI-RS 可以确定集合 A 对应的预编码信息,根据第二个 CSI-RS 可以确定集合 B 对应的预编码信息。

- 10 [56] 进而终端可以根据确定的预编码信息确定通过天线面板发送 PUSCH 的波束,通过所述天线面板在所述波束上发送基于所述预编码信息赋形后的 SRS。例如通过集合 A 对应的预编码信息对 SRS 进行赋形,然后通过天线面板 A 在集合 A 中每个 SRS 资源对应的波束上发送赋形后的 SRS;相应地,通过集合 B 对应的预编码信息对 SRS 进行赋形,然后通过天线面板 B 在集合 B 中每个 SRS 资源对应的波束上发送赋形后的 SRS。

- 15 [57] 基站在接收到 SRS 之后,可以基于所接收到的 SRS 进行上行信道探测,以确定适合终端中多个天线面板协作传输的多个波束,例如可以检测接收到的 SRS 的信号强度信息,确定其中信道强度大于预设强度值的 SRS 所在的 SRS 资源关联的波束,适用于终端中多个天线面板协作传输。

- 20 [58] 基站为了向终端指示多个波束,还可以确定每个所述波束对应的指示信息,其中,每个所述波束对应所述基站中不同的传输接收点 TRP,进而可以向终端发送所述指示信息,通过所述指示信息指示终端确定用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息,并基于所确定的波束相关信息对应的波束发送 PUSCH。

- 25 [59] 终端接收到多个指示信息后,可以确定指示信息所对应的上行协作传输的波束对应的波束相关信息,基于所确定的波束相关信息对应的波束发送 PUSCH,具体地,可以根据波束相关信息确定上行协作传输的波束,以及每个波束对应的天线面板,然后通过确定的多个天线面板在对应的波束上向基站发送 PUSCH。

[60] 据此,基站可以确定用于协作传输的多个波束以及每个波束对应的指示信息,从而通过多个波束对应的多个指示对终端进行指示,使得终端可以根据指示信息确定用于协作传输的多个波束,以及多个波束对应的天线面板,从而能够通过多个天线面

板的协作传输，以便满足对 PUSCH 需要增强传输的业务的需要。所述业务包括但不限于 URLLC (Ultra-reliable and Low Latency Communication, 超可靠低时延通信) 业务。

[61] 图 2 是根据本公开的实施例示出的另一种 PUSCH 指示方法的示意图。如图 2 所示，所述根据检测结果确定用于协作上行传输的多个波束包括：

[62] 在步骤 S201 中，根据所述检测结果、所述终端上行能够支持的最大数据层数、所述多个波束的复用发送方式确定用于协作上行传输的多个波束。

[63] 在一个实施例中，由于不同终端上行能够支持的最大数据层数 maxrank 可以有所不同，并且不同终端对于多个波束的复用发送方式也可以有所不同，复用发送方式包括但不限于时分复用 TDM、频分复用 FDM、空分复用 SDM，那么对于基站而言，在确定用于协作上行传输的多个波束时，还可以考虑所述最大数据层数和复用发送方式，以便更加准确地确定适用于终端的用于协作上行传输的多个波束。

[64] 例如终端复用发送方式是频分复用 FDM，那么可以选择能够频分复用多个波束作为用于协作上行传输的多个波束指示给该终端；例如终端复用发送方式是时分复用 TDM，那么可以选择能够时分复用多个波束作为用于协作上行传输的多个波束指示给该终端。另外，指示信息所指示的波束相关信息数量，小于等于最大数据层数 maxrank。

[65] 可选地，所述指示信息包括以下至少之一：

[66] SRS 资源指示标识 SRI、上行传输配置指示状态的索引 UL TCI state index。

[67] 在一个实施例中，基站向终端发送的指示信息，可以是 SRI，也可以是 UL TCI state index。

[68] 在指示信息为 SRI 的情况下，终端可以确定 SRI 所指示的 SRS 资源（例如在所述 SRS 资源集合中确定 SRI 所指示的 SRS 资源），进而确定 SRS 资源关联的波束相关信息。

[69] 在指示信息为 UL TCI state index 的情况下，终端可以确定 UL TCI state index 所指示的 UL TCI state，然后确定 UL TCI state 的参考信号对应的用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息。所述参考信号可以是 SRS，也可以是状态信息参考信号 CSI-RS，具体可以根据需要选择。

- [70] 在相关技术中,可以通过下行 TCI state 来指示下行传输的波束,本实施例通过 UL TCI state index 作为指示来指示上行传输的波束,使得上下行的指示方式趋于一致,有利于简化指示逻辑,降低基站指示操作的复杂度。
- [71] 在一个实施例中,以指示信息为 SRI 进行示例,基站向终端发送 m 个 SRI, m 为终端所支持的上行协作传输的天线面板的数量,基站可以预先构建 m 个候选集合 SRS1 至 SRS m ,那么基站可以通过 $\log_2(N_{\text{SRS}i})$ 个比特指示指候选集合 SRS i 中 SRI,其中, $N_{\text{SRS}i}$ 是指候选集合 SRS i 中 SRI 的数量, $1 \leq i \leq m$ 。
- [72] 另外,针对 SRI 所指示的每个 SRS 资源,基站可以分别计算预编码信息,例如针对 m 个 SRI 所指示的 m 个 SRS 资源,可以计算 m 个预编码信息,以预编码信息包括 TPMI 和 RI 为例,那么可以计算得到 m 个 TPMI 和 m 个 RI,其中第 i 个预编码信息,对应第 i 个 SRI 所指示的 SRS 资源,也就对应该 SRS 资源对应的天线面板和波束,也即在通过第 i 个天线面板发送 PUSCH 时,可以通过第 i 个预编码信息对 PUSCH 进行预编码后发送。
- [73] 可选地,响应于所述终端具备支持上行 UL TCI state 的能力,所述指示信息包括 SRI 或 UL TCI state index;
- [74] 响应于所述终端不具备支持上行 UL TCI state 的能力,所述指示信息包括 SRI。
- [75] 在一个实施例中,有些终端具备支持上 UL TCI state 的能力,有些终端不具备支持上 UL TCI state 的能力。对于不具备支持上 UL TCI state 能力的终端,向终端发送 UL TCI state index 并不能使得终端按照 UL TCI state index 确定 UL TCI state 并上行发送,会造成通信资源的浪费。因此在这种情况下,可以通过 SRI 作为指示信息,以免浪费通信资源。
- [76] 而在终端支持上 UL TCI state 的能力时,基站既可以将 UL TCI state index 作为指示信息,也可以将 SRI 作为指示信息,具体可以根据需要进行选择。
- [77] 其中,终端可以向基站发送能力信息,以供基站确定终端是否支持上行 UL TCI state 的能力。
- [78] 可选地,所述指示信息包括 UL TCI state index,所述 UL TCI state index 所指示的 UL TCI state 通过以下至少之一作为参考信号:
- [79] 信道状态信息参考信号 CSI-RS、SRS。

[80] 在一个实施例中，UL TCI state index 可以指示 UL TCI state，而 UL TCI state 可以采用 CSI-RS 作为参考信号，也可以采用 SRS 作为参考信号。

[81] 可选地，所述 UL TCI state 还用于指示所述 UL TCI state index 所对应的波束的路损参考信号 pathloss RS 资源。

5 [82] 在一个实施例中，UL TCI state index 指示 UL TCI state，UL TCI state 指示 UL TCI state index 所对应的波束的 pathloss RS 资源，从而终端可以基于该 pathloss RS 资源在该波束上发送 pathloss RS，以供基站确定需要补偿的路径损耗。

[83] 根据本公开的实施例，UL TCI state 可以以 CSI-RS 作为参考信号，或者以 SRS 作为参考信号，还可以在以 CSI-RS 作为参考信号的基础上包含 pathloss RS 资源，或者在以 SRS 作为参考信号的基础上包含 pathloss RS 资源。

[84] 可选地，响应于所述终端上行传输支持波束一致性，所述 UL TCI state index 所指示的 UL TCI state 通过 CSI-RS 作为参考信号，或通过 SRS 作为参考信号。

[85] 在一个实施例中，由于终端向基站发送信息的动作属于上行，而 CSI-RS 属于下行信号，终端可以将 SRS 作为 UL TCI state 的参考信号，在终端上行传输支持波束一致性的情况下，那么对于下行的 CSI-RS，也可以作为 UL TCI state 的参考信号。

[86] 可选地，响应于所述终端上行传输不支持波束一致性，所述 UL TCI state index 所指示的 UL TCI state 通过 SRS 作为参考信号。

[87] 在一个实施例中，在终端上行传输不支持波束一致性的情况下，属于下行信号的 CSI-RS 就不能作为 UL TCI state 的参考信号，只能采用 SRS 作为 UL TCI state 的参考信号。

[88] 图 3 是根据本公开的实施例示出的又一种 PUSCH 指示方法的示意图。如图 3 所示，响应于所述 UL TCI state 不用于指示所述 UL TCI state index 所对应的波束的 pathloss RS 资源，所述方法还包括：

[89] 在步骤 S301 中，向所述终端发送资源配置信息以配置每个所述波束相关联的 pathloss RS 资源。

[90] 在一个实施例中，在 UL TCI state 不用于指示所述 UL TCI state index 所对应的波束的 pathloss RS 资源的情况下，基站还可以向终端发送资源配置信息以配置每个波束相关联的 pathloss RS 资源，使得终端可以基于该 pathloss RS 资源在该波束上发送

pathloss RS, 以供基站确定需要补偿的路径损耗。

[91] 在一个实施例中, 所述资源配置信息可以通过 MAC CE (介质访问控制层控制元素) 指示。

[92] 图 4 是根据本公开的实施例示出的又一种 PUSCH 指示方法的示意流程图。如图 4 所示, 所述指示信息包括 UL TCI state index, 所述方法还包括:

[93] 在步骤 S401 中, 向所述终端发送波束配置信息 (例如携带在无线资源控制 RRC 信息中), 以为所述终端配置多个备选波束相关信息;

[94] 在步骤 S402 中, 向所述终端发送波束激活信息 (例如携带在 MAC CE 中), 以指示所述终端在所述多个备选波束相关信息中激活多个可用波束相关信息;

10 [95] 其中, 所述 UL TCI state index 用于指示所述终端在所述可用波束相关信息中确定用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息。

[96] 在一个实施例中, 由于备选波束相关信息的数量可以较多, 例如可以为 64 个, 若直接通过指示信息进行指示, 需要占用过多的比特数, 因此本实施例可以先通过波束配置信息, 配置多个备选波束相关信息, 然后进一步向终端发送波束激活信息, 在
15 多个备选波束相关信息中激活多个可用波束相关信息, 例如在 64 个备选波束相关信息中激活 8 个作为可用波束相关信息, 那么针对每个用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息, 只需能够指示 8 种情况的指示信息即可进行指示, 而 8 种情况只需要占用 3 比特, 有利于减少指示信息所需占用比特数, 节约通信资源。

[97] 可选地, 所述 UL TCI state index 与波束相关信息一一对应。

20 [98] 在一个实施例中, UL TCI state index 与波束相关信息可以是一一对应的, 也即每个 UL TCI state index 可以独立指示一个波束相关信息, 具体可以通过 UL TCI state index 指示 UL TCI state, UL TCI state 的参考信号为 SRS, 那么 UL TCI state 的参考信号 SRS 对应的 SRS 资源进一步对应的波束相关信息, 就是 UL TCI state index 所指示的波束相关信息。

25 [99] 如下表 1 所示, 激活 8 个可用波束相关信息, 其中的 UL TCI state 从 A0 到 A8 的含义可以根据需要设置。

[100] 基站可以向终端发送一个或多个指示信息, 也即可以向终端发送一个或多个 UL TCI state index, 例如向终端发送两个 UL TCI state index, 分别为 0 和 1, 那么根据

这两个 UL TCI state index，可以确定指示的两个 UL TCI state 对应的 SRS 资源分别为 SRS0 和 SRS3，那么 SRS0 和 SRS3 这两个 SRS 资源对应的波束相关信息，就是基站通过指示信息所指示的 2 个波束相关信息。

UL TCI state index	UL TCI state	SRS资源
0	A0	SRS0
1	A1	SRS3
2	A2	SRS5
3	A3	SRS6
4	A4	SRS9
5	A5	SRS11
6	A6	SRS14
7	A7	SRS15

5

表 1

[101] 可选地，所述 UL TCI state index 对应单个和/或多个波束相关信息。

[102] 在一个实施例中，UL TCI state index 可以对应单个和/或多个波束相关信息，也即 UL TCI state index 可以独立指示一个波束相关信息，UL TCI state index 还可以指示多个波束相关信息。

10 [103] 具体可以通过 UL TCI state index 指示 UL TCI state，UL TCI state 的参考信号为 SRS，那么 UL TCI state 的参考信号 SRS 对应的 SRS 资源进一步对应的波束相关信息，就是 UL TCI state index 所指示的波束相关信息。

[104] 如以下表 2 所示，激活 8 个可用波束相关信息，其中的 UL TCI state 从 A0 到 A7 的含义可以根据需要设置。

15 [105] 基站可以向终端发送一个或多个指示信息，也即可以向终端发送一个或多个 UL TCI state index，例如向终端发送两个 UL TCI state index，分别为 0 和 1，那么根据这两个 UL TCI state index，可以确定指示的两个 UL TCI state 对应的 SRS 资源分别为 SRS0 和 SRS1，那么 SRS0 和 SRS1 这两个 SRS 资源对应的波束相关信息，就是基站通过指示信息所指示的 2 个波束相关信息。

[106] 例如向终端发送 2 个 UL TCI state index, 为 3, 那么根据这两个 UL TCI state index, 可以确定指示的 UL TCI state 对应的 SRS 资源为 SRS1 和 SRS2, 那么 SRS1 和 SRS2 这两个 SRS 资源对应的波束相关信息, 就是基站通过指示信息所指示的 2 个波束相关信息。

UL TCI state index	UL TCI state	SRS资源
0	A0	SRS0
1	A1	SRS1
2	A2	SRS2
3	A3	SRS1、SRS2
4	A4	SRS2、SRS5
5	A5	SRS3、SRS6
6	A6	SRS1、SRS8
7	A7	SRS4、SRS7、SRS9

表 2

[107] 在一个实施例中, 由于终端上行发送 UL TCI 受到上行层数 rank 的影响, 例如以终端具有两个天线面板为例, 每个天线面板可以在 2 个波束方向上进行上行发送, 并且上行层数为 2, 那么指示信息最多指示 4 种 SRS 资源, 所以在这种情况下, 指示信息所指示的 SRS 资源的数量较少, 指示所需的比特数也较少, 因此可以通过 MAC CE 以及下行控制信息 DCI 分别作为波束配置信息和波束激活信息对终端进行指示。

[108] 在本实施例中, UL TCI state index 不仅对应单个波束相关信息, 还对应多个波束相关信息, 并且 UL TCI state index 对应的单个波束相关信息, 可以包含在对应的多个波束相关信息中, 据此, 允许基站可以进行回退指示, 例如需要通过 UL TCI state index 为 4 来指示 SRS2 和 SRS5 这两个 SRS 资源分别对应的波束相关信息, 但是确定通过 SRS5 的 SRS 资源发送的 SRS 不满足信号强度等要求, 也即终端通过基于 SRS5 的 SRS 资源对应的波束相关信息确定的天线面板发送信号不满足要求, 那么可以回退指示为 UL TCI state index 为 2, 也即仅指示 SRS2 这个 SRS 资源对应的波束相关信息。

[109] 图 5 是根据本公开的实施例示出的一种 PUSCH 发送方法的示意流程图。本实

施例所示的 PUSCH 发送方法可以适用于终端, 所述终端包括但不限于手机、平板电脑、可穿戴设备、传感器、物联网设备等电子设备。所述终端可以作为用户设备与基站通信, 所述基站包括但不限于 4G 基站、5G 基站、6G 基站。在一个实施例中, 所述基站可以是上述任一实施例所述的指示方法所适用的基站。

5 [110] 如图 5 所示, 所述 PUSCH 发送方法可以包括以下步骤:

[111] 在步骤 S501 中, 接收基站配置的功能为“非码本”的多个信道探测参考信号 SRS 资源集合, 多个所述 SRS 资源集合与所述终端中的多个天线面板相关联, 所述 SRS 资源集合中的多个 SRS 资源与波束相关信息相关联;

10 [112] 在步骤 S502 中, 接收所述基站通过多个传输接收点 TRP 发送的每个所述 SRS 资源集合对应的信道状态信息参考信号 CSI-RS;

[113] 在步骤 S503 中, 根据多个所述 CSI-RS 分别确定每个所述 SRS 资源集合中每个 SRS 资源的赋形向量, 以所述赋形向量作为列向量预估发送上行传输所使用预编码信息;

15 [114] 在步骤 S504 中, 根据所述预编码信息确定通过所述天线面板发送 PUSCH 的波束, 通过所述天线面板在所述波束上发送基于所述预编码信息赋形后的 SRS;

[115] 在步骤 S505 中, 接收所述基站根据接收到的 SRS 确定的用于上行协作传输的多个波束中每个所述波束对应的指示信息, 其中, 每个所述波束对应所述基站中不同的传输接收点 TRP;

20 [116] 在步骤 S506 中, 根据所述指示信息确定用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息, 并基于所确定的波束相关信息对应的波束向所述基站发送 PUSCH。

[117] 在一个实施例中, 预编码可以包括两种方式, 一种是基于码本的预编码, 另一种是非码本的预编码, 本实施例主要应用在基于非码本的预编码场景中。

25 [118] 通过为终端配置功能 (usage) 为“非码本”的多个 SRS 资源集合, 并且集合中的 SRS 资源与波束相关信息相关联, 其中, 波束相关信息可以是空间关系信息 (SpatialRelationInfo), 也可以是其他与波束相关联的信息。

[119] 另外, SRS 资源集合与所述终端中的多个天线面板相关联, 例如终端中有 2 个天线面板, 天线面板 A 和 B, 那么 SRS 资源集合的数量可以为 2, 包括集合 A 和集合 B, 集合 A 与天线面板 A 相关联, 集合 B 与天线面板 B 相关联, SRS 资源集合中不同

的 SRS 资源可以基于波束相关信息对应不同的波束, SRS 资源集合中全部 SRS 资源对应的波束的方向, 可以表征该 SRS 资源集合对应的天线面板能够发送波束的方向, 但是不同方向上波束的信号质量可以有所不同。

5 [120] 另外, 在基站中可以设置有多个传输接收点 TRP, 基站可以通过多个 TRP 向终端发送每个 SRS 资源集合对应的 CSI-RS, 终端可以根据接收到的 CSI-RS 进行下行信道探测。

[121] 例如终端可以根据多个 CSI-RS 分别确定每个 SRS 资源集合中每个 SRS 资源的赋形向量, 以赋形向量预估发送上行传输所使用预编码信息, 预编码信息可以包括预编码矩阵指示信息 TPMI 和秩指示信息 RI, 赋形向量可以作为预编码矩阵中的列向量。
10 进而终端根据所述预编码信息确定通过所述天线面板发送 PUSCH 的波束, 通过所述天线面板在所述波束上发送基于所述预编码信息赋形后的 SRS。

[122] 其中, 确定预编码信息的方式包括但不限于奇异值 (SDV) 分解算法、基于方程求特征值算法、最大 $\|HW\|$ 选择算法等, 具体可以根据需要进行选择, 本公开不做限制。

15 [123] 例如为终端配置两个 SRS 资源集合, 集合 A 和集合 B, 那么可以向终端发送 2 个 CSI-RS, 终端可以根据第一个 CSI-RS 对集合 A 对应的天线面板 A 的信道进行下行信道探测, 根据第二个 CSI-RS 对集合 B 对应的天线面板 B 的信道进行下行信道探测。

[124] 终端接收到 SRS 资源集合后, 可以确定其中每个 SRS 资源所关联的波束相关信息, 进而基于波束相关信息确定 SRS 资源对应的波束, 例如在终端中设置有多个天
20 线面板, 不同的天线面板对应不同的波束 (不同的波束可以具有不同的波束方向)。

[125] 另外, 基于上下行的互易性, 终端可以根据下行信道探测的结果, 确定上行信道的情况, 从而确定每个 SRS 资源集合中每个 SRS 资源的赋形向量, 以赋形向量预估发送上行传输所使用预编码信息。那么根据第一个 CSI-RS 可以确定集合 A 对应的预编码信息, 根据第二个 CSI-RS 可以确定集合 B 对应的预编码信息。

25 [126] 例如确定的 n 个预编码矩阵 W 的集合为 $\{W_1, W_2, \dots, W_n\}$, 对应的层 RANK 数目 v 的集合为 $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ 。

[127] 进而终端可以根据确定预编码信息确定通过天线面板发送 PUSCH 的波束, 通过所述天线面板在所述波束上发送基于所述预编码信息赋形后的 SRS。例如通过集合 A 对应的预编码信息对 SRS 进行赋形, 然后通过天线面板 A 在集合 A 中每个 SRS 资

源对应的波束上发送赋形后的 SRS；相应地，通过集合 B 对应的预编码信息对 SRS 进行赋形，然后通过天线面板 B 在集合 B 中每个 SRS 资源对应的波束上发送赋形后的 SRS。

5 [128] 基站在接收到 SRS 之后，可以基于所接收到的 SRS 进行上行信道探测，以确定适合终端中多个天线面板协作传输的多个波束，例如可以检测接收到的 SRS 的信号强度信息，确定其中信道强度大于预设强度值的 SRS 所在的 SRS 资源关联的波束，适用于终端中多个天线面板协作传输。

10 [129] 基站为了向终端指示多个波束，还可以确定每个所述波束对应的指示信息，其中，每个所述波束对应所述基站中不同的传输接收点 TRP，进而可以向终端发送所述指示信息，通过所述指示信息指示终端确定用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息，并基于所确定的波束相关信息对应的波束发送 PUSCH。

15 [130] 终端接收到多个指示信息后，可以确定指示信息所对应的上行协作传输的波束对应的波束相关信息，基于所确定的波束相关信息对应的波束发送 PUSCH，具体地，可以根据波束相关信息确定上行协作传输的波束，以及每个波束对应的天线面板，然后通过确定的多个天线面板在对应的波束上向基站发送 PUSCH。

[131] 据此，基站可以确定用于协作传输的多个波束以及每个波束对应的指示信息，从而通过多个波束对应的多个指示对终端进行指示，使得终端可以根据指示信息确定用于协作传输的多个波束，以及多个波束对应的天线面板，从而能够通过多个天线面板的协作传输，以便满足对 PUSCH 需要增强传输的业务的需要。所述业务包括但不限于 URLLC 业务。

[132] 图 6 是根据本公开的实施例示出的另一种 PUSCH 发送方法的示意流程图。如图 6 所示，所述根据多个所述 CSI-RS 分别确定每个所述 SRS 资源集合中每个 SRS 资源的赋形向量包括：

25 [133] 在步骤 S601 中，根据多个所述 CSI-RS、以及所述终端上行能够支持的最大数据层数和所述多个波束的复用发送方式，分别确定每个所述 SRS 资源集合中每个 SRS 资源的赋形向量。

[134] 在一个实施例中，由于不同终端上行能够支持的最大数据层数 maxrank 可以有所不同，并且不同终端对于多个波束的复用发送方式也可以有所不同，复用发送方式包括但不限于时分复用 TDM、频分复用 FDM、空分复用 SDM，那么对于终端而言，

在确定赋形向量时，还可以考虑所述最大数据层数和复用发送方式，以便更加准确地确定适用于终端的赋形向量，进而确定预编码信息。

[135] 例如确定的 n 个预编码矩阵 W 的集合为 $\{W1', W2', \dots, Wn'\}$ ，对应的层 RANK 数目 v 的集合为 $\{v1', v2', \dots, vn'\}$ 。

- 5 [136] 例如终端复用发送方式是频分复用 FDM，那么可以确定能够频分复用多个波束对应的赋形向量；例如终端复用发送方式是时分复用 TDM，那么可以选择能够时分复用多个波束对应的赋形向量。

[137] 可选地，所述指示信息包括以下至少之一：

[138] SRS 资源指示标识 SRI、上行传输配置指示状态的索引 UL TCI state index。

- 10 [139] 在一个实施例中，基站向终端发送的指示信息，可以是 SRI，也可以是 UL TCI state index。

[140] 在指示信息为 SRI 的情况下，终端可以确定 SRI 所指示的 SRS 资源（例如在所述 SRS 资源集合中确定 SRI 所指示的 SRS 资源），进而确定 SRS 资源关联的波束相关信息。

- 15 [141] 在指示信息为 UL TCI state index 的情况下，终端可以确定 UL TCI state index 所指示的 UL TCI state，然后确定 UL TCI state 的参考信号对应的用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息。所述参考信号可以是 SRS，也可以是状态信息参考信号 CSI-RS 具体可以根据需要选择。

- [142] 在相关技术中，可以通过下行 TCI state 来指示下行传输的波束，本实施例通过
20 UL TCI state index 作为指示来指示上行传输的波束，使得上下行的指示方式趋于一致，有利于简化指示逻辑，降低基站指示操作的复杂度。

- [143] 在一个实施例中，以指示信息为 SRI 进行示例，基站向终端发送 m 个 SRI， m 为终端所支持的上行协作传输的天线面板的数量，基站可以预先构建 m 个候选集合 SRS1 至 SRS m ，那么基站可以通过 $\log_2(N_{SRSi})$ 个比特指示指候选集合 SRS i 中 SRI，其
25 中， N_{SRSi} 是指候选集合 SRS i 中 SRI 的数量， $1 \leq i \leq m$ 。

[144] 另外，针对 SRI 所指示的每个 SRS 资源，基站可以分别计算预编码信息，例如针对 m 个 SRI 所指示的 m 个 SRS 资源，可以计算 m 个预编码信息，以预编码信息包括 TPMI 和 RI 为例，那么可以计算得到 m 个 TPMI 和 m 个 RI，其中第 i 个预编码

信息，对应第 i 个 SRI 所指示的 SRS 资源，也就对应该 SRS 资源对应的天线面板和波束，也即在通过第 i 个天线面板发送 PUSCH 时，可以通过第 i 个预编码信息对 PUSCH 进行预编码后发送。

[145] 可选地，响应于所述终端具备支持上行 UL TCI state 的能力，所述指示信息包括 SRI 或 UL TCI state index；

[146] 响应于所述终端不具备支持上行 UL TCI state 的能力，所述指示信息包括 SRI。

[147] 在一个实施例中，有些终端具备支持上 UL TCI state 的能力，有些终端不具备支持上 UL TCI state 的能力。对于具备不支持上 UL TCI state 能力的终端，向终端发送 UL TCI state index 并不能使得终端按照 UL TCI state index 确定 UL TCI state 并上行发送，会造成通信资源的浪费。因此在这种情况下，可以通过 SRI 作为指示信息，以免浪费通信资源。

[148] 而在终端支持上 UL TCI state 的能力时，基站既可以将 UL TCI state index 作为指示信息，也可以将 SRI 作为指示信息，具体可以根据需要进行选择。

[149] 其中，终端可以向基站发送能力信息，以供基站确定终端是否支持上行 UL TCI state 的能力。

[150] 图 7 是根据本公开的实施例示出的又一种 PUSCH 发送方法的示意流程图。如图 7 所示，所述指示信息包括 UL TCI state index，所述根据所述指示信息确定用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息包括：

[151] 在步骤 S701 中，确定所述 UL TCI state index 所指示的 UL TCI state，以及确定所述 UL TCI state 的参考信号对应的用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息。

[152] 在一个实施例中，基站可以通过 UL TCI state index 指示 UL TCI state，UL TCI state 的参考信号为 SRS，那么 UL TCI state 的参考信号 SRS 对应的 SRS 资源进一步对应的波束相关信息，就是 UL TCI state index 所指示的波束相关信息。那么终端可以确定所述 UL TCI state index 所指示的 UL TCI state，进而确定 UL TCI state 的参考信号对应的用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息。

[153] 图 8 是根据本公开的实施例示出的又一种 PUSCH 发送方法的示意流程图。如图 8 所示，所述方法还包括：

[154] 在步骤 S801 中，根据所述 UL TCI state 确定所述 UL TCI state index 所对应的

波束的路损参考信号 pathloss RS 资源。

[155] 在一个实施例中，UL TCI state index 指示 UL TCI state，UL TCI state 指示 UL TCI state index 所对应的波束的 pathloss RS 资源，从而终端可以基于该 pathloss RS 资源在该波束上发送 pathloss RS，以供基站确定需要补偿的路径损耗。

- 5 [156] 根据本公开的实施例，UL TCI state 可以以 CSI-RS 作为参考信号，或者以 SRS 作为参考信号，还可以在以 CSI-RS 作为参考信号的基础上包含 pathloss RS 资源，或者在以 SRS 作为参考信号的基础上包含 pathloss RS 资源。

[157] 可选地，所述 UL TCI state 的参考信号包括以下至少之一：

[158] 信道状态信息参考信号 CSI-RS、SRS。

- 10 [159] 在一个实施例中，UL TCI state index 可以指示 UL TCI state，而 UL TCI state 可以采用 CSI-RS 作为参考信号，也可以采用 SRS 作为参考信号。

[160] 可选地，响应于所述终端上行传输支持波束一致性，所述 UL TCI state 的参考信号包括 CSI-RS 或 SRS。

- 15 [161] 在一个实施例中，由于终端向基站发送信息的动作属于上行，而 CSI-RS 属于下行信号，终端可以将 SRS 作为 UL TCI state 的参考信号，在终端上行传输支持波束一致性的情况下，那么对于下行的 CSI-RS，也可以作为 UL TCI state 的参考信号。

[162] 可选地，响应于所述终端上行传输不支持波束一致性，所述 UL TCI state 的参考信号包括 SRS。

- 20 [163] 在一个实施例中，在终端上行传输不支持波束一致性的情况下，属于下行信号的 CSI-RS 就不能作为 UL TCI state 的参考信号，只能采用 SRS 作为 UL TCI state 的参考信号。

[164] 图 9 是根据本公开的实施例示出的又一种 PUSCH 发送方法的示意流程图。如图 9 所示，所述方法还包括：

- 25 [165] 在步骤 S901 中，接收所述基站发送的资源配置信息以确定每个所述波束的 pathloss RS 资源。

[166] 在一个实施例中，在 UL TCI state 不用于指示所述 UL TCI state index 所对应的波束的 pathloss RS 资源的情况下，基站还可以向终端发送资源配置信息以配置每个波束相关联的 pathloss RS 资源，使得终端可以基于该 pathloss RS 资源在该波束上发送

pathloss RS, 以供基站确定需要补偿的路径损耗。

[167] 在一个实施例中, 所述资源配置信息可以通过 MAC CE 指示。

[168] 图 10 是根据本公开的实施例示出的又一种 PUSCH 发送方法的示意流程图。如图 10 所示, 所述指示信息包括 UL TCI state index, 所述根据所述指示信息确定用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息包括:

[169] 在步骤 S1001 中, 接收所述基站发送的波束配置信息, 根据所述波束配置信息确定多个备选波束相关信息;

[170] 在步骤 S1002 中, 接收所述基站发送的波束激活信息, 根据所述波束激活信息在所述多个备选波束相关信息中激活多个可用波束相关信息;

10 [171] 在步骤 S1003 中, 根据所述 UL TCI state index 在所述可用波束相关信息中确定用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息。

[172] 在一个实施例中, 由于备选波束相关信息的数量可以较多, 例如可以为 64 个, 若直接通过指示信息进行指示, 需要占用过多的比特数, 因此本实施例可以先通过波束配置信息, 配置多个备选波束相关信息, 然后进一步向终端发送波束激活信息, 在多个备选波束相关信息中激活多个可用波束相关信息, 例如在 64 个备选波束相关信息中激活 8 个作为可用波束相关信息, 那么针对每个用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息, 只需能够指示 8 种情况的指示信息即可进行指示, 而 8 种情况只需要占用 3 比特, 有利于减少指示信息所需占用比特数, 节约通信资源。

[173] 可选地, 所述 UL TCI state index 与波束相关信息一一对应。

20 [174] 在一个实施例中, UL TCI state index 与波束相关信息可以是一一对应的, 也即每个 UL TCI state index 可以独立指示一个波束相关信息, 具体可以通过 UL TCI state index 指示 UL TCI state, UL TCI state 的参考信号为 SRS, 那么 UL TCI state 的参考信号 SRS 对应的 SRS 资源进一步对应的波束相关信息, 就是 UL TCI state index 所指示的波束相关信息。

25 [175] 如表 1 所示, 激活 8 个可用波束相关信息, 其中的 UL TCI state 从 A0 到 A8 的含义可以根据需要设置。

[176] 基站可以向终端发送一个或多个指示信息, 也即可以向终端发送一个或多个 UL TCI state index, 例如向终端发送两个 UL TCI state index, 分别为 0 和 1, 那么根据

这两个 UL TCI state index, 可以确定指示的两个 UL TCI state 对应的 SRS 资源分别为 SRS0 和 SRS3, 那么 SRS0 和 SRS3 这两个 SRS 资源对应的波束相关信息, 就是基站通过指示信息所指示的 2 个波束相关信息。

[177] 可选地, 所述 UL TCI state index 对应单个和/或多个波束相关信息。

- 5 [178] 在一个实施例中, UL TCI state index 可以对应单个和/或多个波束相关信息, 也即 UL TCI state index 可以独立指示一个波束相关信息, UL TCI state index 还可以指示多个波束相关信息。

[179] 具体可以通过 UL TCI state index 指示 UL TCI state, UL TCI state 的参考信号为 SRS, 那么 UL TCI state 的参考信号 SRS 对应的 SRS 资源进一步对应的波束相关信息, 就是 UL TCI state index 所指示的波束相关信息。

10

[180] 如表 2 所示, 激活 8 个可用波束相关信息, 其中的 UL TCI state 从 A0 到 A8 的含义可以根据需要设置。

- [181] 基站可以向终端发送一个或多个指示信息, 也即可以向终端发送一个或多个 UL TCI state index, 例如向终端发送两个 UL TCI state index, 分别为 0 和 1, 那么根据这两个 UL TCI state index, 可以确定指示的两个 UL TCI state 对应的 SRS 资源分别为 SRS0 和 SRS1, 那么 SRS0 和 SRS1 这两个 SRS 资源对应的波束相关信息, 就是基站通过指示信息所指示的 2 个波束相关信息。
- 15

[182] 例如向终端发送 2 个 UL TCI state index, 为 3, 那么根据这两个 UL TCI state index, 可以确定指示的 UL TCI state 对应的 SRS 资源为 SRS1 和 SRS2, 那么 SRS1 和 SRS2 这两个 SRS 资源对应的波束相关信息, 就是基站通过指示信息所指示的 2 个波束相关信息。

20

[183] 在本实施例中, UL TCI state index 不仅对应单个波束相关信息, 还对应多个波束相关信息, 并且 UL TCI state index 对应的单个波束相关信息, 可以包含在对应的多个波束相关信息中, 据此, 允许基站可以进行回退指示, 例如需要通过 UL TCI state index 为 4 来指示 SRS2 和 SRS5 这两个 SRS 资源分别对应的波束相关信息, 但是确定通过 SRS5 的 SRS 资源发送的 SRS 不满足信号强度等要求, 也即终端通过基于 SRS5 的 SRS 资源对应的波束相关信息确定的天线面板发送信号不满足要求, 那么可以回退指示为 UL TCI state index 为 2, 也即仅指示 SRS2 这个 SRS 资源对应的波束相关信息。

25

[184] 与前述的 PUSCH 指示方法和 PUSCH 发送方法的实施例相对应, 本公开还提

供了 PUSCH 指示装置和 PUSCH 发送装置的实施例。

[185] 图 11 是根据本公开的实施例示出的一种 PUSCH 指示装置的示意框图。本实施例所示的 PUSCH 指示装置可以适用于基站，所述基站包括但不限于 4G 基站、5G 基站、6G 基站。所述基站可以与作为用户设备的终端进行通信，所述终端包括但不限于手机、平板电脑、可穿戴设备、传感器、物联网设备等电子设备。在一个实施例中，所述终端可以是后续任一实施例所述 PUSCH 发送装置所适用的终端。

[186] 如图 11 所示，所述 PUSCH 指示装置可以包括：

[187] 集合配置模块 1101，被配置为为终端配置功能为“非码本”的多个信道探测参考信号 SRS 资源集合，多个所述 SRS 资源集合与所述终端中的多个天线面板相关联，所述 SRS 资源集合中的多个 SRS 资源与波束相关信息相关联；

[188] 信号发送模块 1102，被配置为通过多个传输接收点 TRP 向所述终端发送每个所述 SRS 资源集合对应的信道状态信息参考信号 CSI-RS；

[189] 指示确定模块 1103，被配置为根据所述终端发送的 SRS 对所述 SRS 资源集合进行上行信道信息状态检测，根据检测结果确定用于上行协作传输的多个波束，以及每个所述波束对应的指示信息，其中，每个所述波束对应不同的 TRP；

[190] 指示发送模块 1104，被配置为向所述终端发送多个所述指示信息，其中，所述指示信息用于指示所述终端确定用于上行协作传输的波束相关信息，并基于所确定的波束相关信息对应的波束发送 PUSCH。

[191] 可选地，所述指示确定模块，被配置为根据所述检测结果、所述终端上行能够支持的最大数据层数、所述多个波束的复用发送方式确定用于协作上行传输的多个波束。

[192] 可选地，所述指示信息包括以下至少之一：

[193] SRS 资源指示标识 SRI、上行传输配置指示状态的索引 UL TCI state index。

[194] 可选地，响应于所述终端具备支持上行 UL TCI state 的能力，所述指示信息包括 SRI 或 UL TCI state index；

[195] 响应于所述终端不具备支持上行 UL TCI state 的能力，所述指示信息包括 SRI。

[196] 可选地，所述指示信息包括 UL TCI state index，所述 UL TCI state index 所指示的 UL TCI state 通过以下至少之一作为参考信号：

[197] 信道状态信息参考信号 CSI-RS、SRS。

[198] 可选地，所述 UL TCI state 还用于指示所述 UL TCI state index 所对应的波束的路损参考信号 pathloss RS 资源。

[199] 可选地，响应于所述终端上行传输支持波束一致性，所述 UL TCI state index
5 所指示的 UL TCI state 通过 CSI-RS 作为参考信号，或通过 SRS 作为参考信号。

[200] 可选地，响应于所述终端上行传输不支持波束一致性，所述 UL TCI state index 所指示的 UL TCI state 通过 SRS 作为参考信号。

[201] 图 12 是根据本公开的实施例示出的又一种 PUSCH 指示装置的示意框图。如图
12 所示，响应于所述 UL TCI state 不用于指示所述 UL TCI state index 所对应的波束的
10 pathloss RS 资源，所述装置还包括：

[202] 路损配置模块 1201，被配置为向所述终端发送资源配置信息以配置每个所述波束相关联的 pathloss RS 资源。

[203] 图 13 是根据本公开的实施例示出的又一种 PUSCH 指示装置的示意框图。如图
13 所示，所述指示信息包括 UL TCI state index，所述装置还包括：

15 [204] 备选配置模块 1301，被配置为向所述终端发送波束配置信息，以为所述终端配置多个备选波束相关信息；

[205] 波束激活模块 1302，被配置为向所述终端发送波束激活信息，以指示所述终端在所述多个备选波束相关信息中激活多个可用波束相关信息；

[206] 其中，所述 UL TCI state index 用于指示所述终端在所述可用波束相关信息中
20 确定用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息。

[207] 可选地，所述 UL TCI state index 与波束相关信息一一对应。

[208] 可选地，所述 UL TCI state index 对应单个和/或多个波束相关信息。

[209] 图 14 是根据本公开的实施例示出的一种 PUSCH 发送装置的示意框图。本实施例所示的 PUSCH 发送装置可以适用于终端，所述终端包括但不限于手机、平板电脑、
25 可穿戴设备、传感器、物联网设备等电子设备。所述终端可以作为用户设备与基站通信，所述基站包括但不限于 4G 基站、5G 基站、6G 基站。在一个实施例中，所述基站可以是上述任一实施例所述的指示装置所适用的基站。

[210] 如图 14 所示，所述 PUSCH 发送装置可以包括：

- [211] 集合接收模块 1401, 被配置为接收基站配置的功能为“非码本”的多个信道探测参考信号 SRS 资源集合, 多个所述 SRS 资源集合与所述终端中的多个天线面板相关联, 所述 SRS 资源集合中的多个 SRS 资源与波束相关信息相关联;
- [212] 信号接收模块 1402, 被配置为接收所述基站通过多个传输接收点 TRP 发送的
5 每个所述 SRS 资源集合对应的信道状态信息参考信号 CSI-RS;
- [213] 预编码确定模块 1403, 被配置为根据多个所述 CSI-RS 分别确定每个所述 SRS 资源集合中每个 SRS 资源的赋形向量, 以所述赋形向量作为列向量预估发送上行传输所使用预编码信息;
- [214] SRS 发送模块 1404, 被配置为根据所述预编码信息确定通过所述天线面板发送
10 PUSCH 的波束, 通过所述天线面板在所述波束上发送基于所述预编码信息赋形后的 SRS;
- [215] 指示接收模块 1405, 被配置为接收所述基站根据接收到的 SRS 确定的用于上行协作传输的多个波束中每个所述波束对应的指示信息, 其中, 每个所述波束对应所述基站中不同的传输接收点 TRP;
- 15 [216] PUSCH 发送模块 1406, 被配置为根据所述指示信息确定用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息, 并基于所确定的波束相关信息对应的波束向所述基站发送 PUSCH。
- [217] 可选地, 所述预编码确定模块被配置为根据多个所述 CSI-RS、以及所述终端上行能够支持的最大数据层数和所述多个波束的复用发送方式, 分别确定每个所述
20 SRS 资源集合中每个 SRS 资源的赋形向量。
- [218] 可选地, 所述指示信息包括以下至少之一:
- [219] SRS 资源指示标识 SRI、上行传输配置指示状态的索引 UL TCI state index。
- [220] 可选地, 响应于所述终端具备支持上行 UL TCI state 的能力, 所述指示信息包括 SRI 或 UL TCI state index;
- 25 [221] 响应于所述终端不具备支持上行 UL TCI state 的能力, 所述指示信息包括 SRI。
- [222] 可选地, 所述指示信息包括 UL TCI state index, 所述 PUSCH 发送模块, 被配置为确定所述 UL TCI state index 所指示的 UL TCI state, 以及确定所述 UL TCI state 的参考信号对应的用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息。

[223] 图 15 是根据本公开的实施例示出的又一种 PUSCH 发送装置的示意框图。如图 15 所示, 所述装置还包括:

[224] 路损资源确定模块 1501, 被配置为根据所述 UL TCI state 确定所述 UL TCI state index 所对应的波束的路损参考信号 pathloss RS 资源。

5 [225] 可选地, 所述 UL TCI state 的参考信号包括以下至少之一:

[226] 信道状态信息参考信号 CSI-RS、SRS。

[227] 可选地, 响应于所述终端上行传输支持波束一致性, 所述 UL TCI state 的参考信号包括 CSI-RS 或 SRS。

10 [228] 可选地, 响应于所述终端上行传输不支持波束一致性, 所述 UL TCI state 的参考信号包括 SRS。

[229] 图 16 是根据本公开的实施例示出的又一种 PUSCH 发送装置的示意框图。如图 16 所示, 所述装置还包括:

[230] 路损配置接收模块 1601, 被配置为接收所述基站发送的资源配置信息以确定每个所述波束的 pathloss RS 资源。

15 [231] 可选地, 所述指示信息包括 UL TCI state index, 所述 PUSCH 发送模块, 被配置为接收所述基站发送的波束配置信息, 根据所述波束配置信息确定多个备选波束相关信息; 接收所述基站发送的波束激活信息, 根据所述波束激活信息在所述多个备选波束相关信息中激活多个可用波束相关信息; 根据所述 UL TCI state index 在所述可用波束相关信息中确定用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息。

20 [232] 可选地, 所述 UL TCI state index 与波束相关信息一一对应。

[233] 可选地, 所述 UL TCI state index 对应单个和/或多个波束相关信息。

[234] 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相关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。

25 [235] 对于装置实施例而言, 由于其基本对应于方法实施例, 所以相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的, 其中所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的, 作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块, 即可以位于一个地方, 或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领

域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下，即可以理解并实施。

[236] 本公开的实施例还提出一种电子设备，包括：

[237] 处理器；

[238] 用于存储处理器可执行指令的存储器；

5 [239] 其中，所述处理器被配置为实现上述任一实施例所述的 PUSCH 指示方法。

[240] 本公开的实施例还提出一种电子设备，包括：

[241] 处理器；

[242] 用于存储处理器可执行指令的存储器；

[243] 其中，所述处理器被配置为实现上述任一实施例所述的 PUSCH 发送方法。

10 [244] 本公开的实施例还提出一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述任一实施例所述的 PUSCH 指示方法中的步骤。

[245] 本公开的实施例还提出一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述任一实施例所述的 PUSCH 发送方法中的步骤。

15 [246] 如图 17 所示，图 17 是根据本公开的实施例示出的一种用于 PUSCH 指示的装置 1700 的示意框图。装置 1700 可以被提供为一基站。参照图 17，装置 1700 包括处理组件 1722、无线发射/接收组件 1724、天线组件 1726、以及无线接口特有的信号处理部分，处理组件 1722 可进一步包括一个或多个处理器。处理组件 1722 中的其中一个处理器可以被配置为实现上述任一实施例所述的 PUSCH 指示方法。

20 [247] 图 18 是根据本公开的实施例示出的一种用于 PUSCH 发送的装置 1800 的示意框图。例如，装置 1800 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。

[248] 参照图 18，装置 1800 可以包括以下一个或多个组件：处理组件 1802，存储器 1804，电源组件 1806，多媒体组件 1808，音频组件 1810，输入/输出（I/O）的接口 1812，传感器组件 1814，以及通信组件 1816。

25 [249] 处理组件 1802 通常控制装置 1800 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 1802 可以包括一个或多个处理器 1820 来执行指令，以完成上述的 PUSCH 发送方法的全部或部分步骤。此外，处理组

件 1802 可以包括一个或多个模块，便于处理组件 1802 和其他组件之间的交互。例如，处理组件 1802 可以包括多媒体模块，以方便多媒体组件 1808 和处理组件 1802 之间的交互。

5 [250] 存储器 1804 被配置为存储各种类型的数据以支持在装置 1800 的操作。这些数据的示例包括用于在装置 1800 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 1804 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。

10 [251] 电源组件 1806 为装置 1800 的各种组件提供电力。电源组件 1806 可以包括电源管理系统，一个或多个电源，及其他与为装置 1800 生成、管理和分配电力相关联的组件。

15 [252] 多媒体组件 1808 包括在所述装置 1800 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 1808 包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当装置 1800 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。

20 [253] 音频组件 1810 被配置为输出和/或输入音频信号。例如，音频组件 1810 包括一个麦克风（MIC），当装置 1800 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 1804 或经由通信组件 1816 发送。在一些实施例中，音频组件 1810 还包括一个扬声器，用于输出音频信号。

[254] I/O 接口 1812 为处理组件 1802 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。

- [255] 传感器组件 1814 包括一个或多个传感器，用于为装置 1800 提供各个方面的状态评估。例如，传感器组件 1814 可以检测到装置 1800 的打开/关闭状态，组件的相对定位，例如所述组件为装置 1800 的显示器和小键盘，传感器组件 1814 还可以检测装置 1800 或装置 1800 一个组件的位置改变，用户与装置 1800 接触的存在或不存在，装置 1800 方位或加速/减速和装置 1800 的温度变化。传感器组件 1814 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 1814 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 1814 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。
- 10 [256] 通信组件 1816 被配置为便于装置 1800 和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置 1800 可以接入基于通信标准的无线网络，如 WiFi，2G 或 3G，4G LTE、5G NR 或它们的组合。在一个示例性实施例中，通信组件 1816 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 1816 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。
- 15 [257] 在示例性实施例中，装置 1800 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 PUSCH 发送方法。
- 20 [258] 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 1804，上述指令可由装置 1800 的处理器 1820 执行以完成上述 PUSCH 发送方法。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。
- 25 [259] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的公开后，将容易想到本公开的其他实施方案。本公开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。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。
- 30 [260] 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要求来限制。

5 [261] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的
10 相同要素。

[262] 以上对本公开实施例所提供的方法和装置进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本公开的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本公开的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本公开的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为
15 对本公开的限制。

权利要求书

1、一种物理上行共享信道 PUSCH 指示方法，其特征在于，适用于基站，所述方法包括：

为终端配置功能为“非码本”的多个信道探测参考信号 SRS 资源集合，多个所述 SRS 资源集合与所述终端中的多个天线面板相关联，所述 SRS 资源集合中的多个 SRS 资源与波束相关信息相关联；

通过多个传输接收点 TRP 向所述终端发送每个所述 SRS 资源集合对应的信道状态信息参考信号 CSI-RS；

根据所述终端发送的 SRS 对所述 SRS 资源集合进行上行信道信息状态检测，根据检测结果确定用于上行协作传输的多个波束，以及每个所述波束对应的指示信息，其中，每个所述波束对应不同的 TRP；

向所述终端发送多个所述指示信息，其中，所述指示信息用于指示所述终端确定用于上行协作传输的波束相关信息，并基于所确定的波束相关信息对应的波束发送 PUSCH。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据检测结果确定用于协作上行传输的多个波束包括：

根据所述检测结果、所述终端上行能够支持的最大数据层数、所述多个波束的复用发送方式确定用于协作上行传输的多个波束。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述指示信息包括以下至少之一：SRS 资源指示标识 SRI、上行传输配置指示状态的索引 UL TCI state index。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，响应于所述终端具备支持上行 UL TCI state 的能力，所述指示信息包括 SRI 或 UL TCI state index；

响应于所述终端不具备支持上行 UL TCI state 的能力，所述指示信息包括 SRI。

5、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述指示信息包括 UL TCI state index，所述 UL TCI state index 所指示的 UL TCI state 通过以下至少之一作为参考信号：

信道状态信息参考信号 CSI-RS、SRS。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述 UL TCI state 还用于指示所述 UL TCI state index 所对应的波束的路损参考信号 pathloss RS 资源。

7、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，响应于所述终端上行传输支持波束一致性，所述 UL TCI state index 所指示的 UL TCI state 通过 CSI-RS 作为参考信号，或通过 SRS 作为参考信号。

8、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，响应于所述终端上行传输不支持波束一致性，所述 UL TCI state index 所指示的 UL TCI state 通过 SRS 作为参考信号。

9、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，响应于所述 UL TCI state 不用于指示所述 UL TCI state index 所对应的波束的 pathloss RS 资源，所述方法还包括：

5 向所述终端发送资源配置信息以配置每个所述波束相关联的 pathloss RS 资源。

10、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述指示信息包括 UL TCI state index，所述方法还包括：

向所述终端发送波束配置信息，以为所述终端配置多个备选波束相关信息；

10 向所述终端发送波束激活信息，以指示所述终端在所述多个备选波束相关信息中激活多个可用波束相关信息；

其中，所述 UL TCI state index 用于指示所述终端在所述可用波束相关信息中确定用于上行协作传输的波束相关信息。

11、根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法，其特征在于，所述 UL TCI state index 与 SRS 资源一一对应。

15 12、根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法，其特征在于，所述 UL TCI state index 对应单个和/或多个 SRS 资源。

13、一种物理上行共享信道 PUSCH 发送方法，其特征在于，适用于基站，所述方法包括：

20 接收基站配置的功能为“非码本”的多个信道探测参考信号 SRS 资源集合，多个所述 SRS 资源集合与所述终端中的多个天线面板相关联，所述 SRS 资源集合中的多个 SRS 资源与波束相关信息相关联；

接收所述基站通过多个传输接收点 TRP 发送的每个所述 SRS 资源集合对应的信道状态信息参考信号 CSI-RS；

25 根据多个所述 CSI-RS 分别确定每个所述 SRS 资源集合中每个 SRS 资源的赋形向量，以所述赋形向量作为列向量预估发送上行传输所使用预编码信息；

根据所述预编码信息确定通过所述天线面板发送 PUSCH 的波束，通过所述天线面板在所述波束上发送基于所述预编码信息赋形后的 SRS；

接收所述基站根据接收到的 SRS 确定的用于上行协作传输的多个波束中每个所述波束对应的指示信息，其中，每个所述波束对应所述基站中不同的传输接收点 TRP；

30 根据所述指示信息确定用于上行协作传输的波束对应的波束相关信息，并基于所确定的波束相关信息对应的波束向所述基站发送 PUSCH。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述根据多个所述 CSI-RS 分别确定每个所述 SRS 资源集合中每个 SRS 资源的赋形向量包括：

根据多个所述 CSI-RS、以及所述终端上行能够支持的最大数据层数和所述多个波束的复用发送方式，分别确定每个所述 SRS 资源集合中每个 SRS 资源的赋形向量。

5 15、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述指示信息包括以下至少之一：SRS 资源指示标识 SRI、上行传输配置指示状态的索引 UL TCI state index。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，响应于所述终端具备支持上行 UL TCI state 的能力，所述指示信息包括 SRI 或 UL TCI state index；

响应于所述终端不具备支持上行 UL TCI state 的能力，所述指示信息包括 SRI。

10 17、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述指示信息包括 UL TCI state index，所述 UL TCI state index 所指示的 UL TCI state 通过以下至少之一作为参考信号：信道状态信息参考信号 CSI-RS、SRS。

18、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述 UL TCI state 还用于指示所述 UL TCI state index 所对应的波束的路损参考信号 pathloss RS 资源。

15 19、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，响应于所述终端上行传输支持波束一致性，所述 UL TCI state index 所指示的 UL TCI state 通过 CSI-RS 作为参考信号，或通过 SRS 作为参考信号。

20、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，响应于所述终端上行传输不支持波束一致性，所述 UL TCI state index 所指示的 UL TCI state 通过 SRS 作为参考信号。

20 21、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，响应于所述 UL TCI state 不用于指示所述 UL TCI state index 所对应的波束的 pathloss RS 资源，所述方法还包括：

向所述终端发送资源配置信息以配置每个所述波束相关联的 pathloss RS 资源。

22、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述指示信息包括 UL TCI state index，所述方法还包括：

25 向所述终端发送波束配置信息，以为所述终端配置多个备选波束相关信息；

向所述终端发送波束激活信息，以指示所述终端在所述多个备选波束相关信息中激活多个可用波束相关信息；

其中，所述 UL TCI state index 用于指示所述终端在所述可用波束相关信息中确定用于上行协作传输的波束相关信息。

30 23、根据权利要求 13 至 22 中任一项所述的方法，其特征在于，所述 UL TCI state index 与 SRS 资源一一对应。

24、根据权利要求 13 至 22 中任一项所述的方法，其特征在于，所述 UL TCI state index 对应单个和/或多个 SRS 资源。

25、一种物理上行共享信道 PUSCH 指示装置，其特征在于，适用于基站，所述装置包括：

5 集合配置模块，被配置为为终端配置功能为“非码本”的多个信道探测参考信号 SRS 资源集合，多个所述 SRS 资源集合与所述终端中的多个天线面板相关联，所述 SRS 资源集合中的多个 SRS 资源与波束相关信息相关联；

信号发送模块，被配置为通过多个传输接收点 TRP 向所述终端发送每个所述 SRS 资源集合对应的信道状态信息参考信号 CSI-RS；

10 指示确定模块，被配置为根据所述终端发送的 SRS 对所述 SRS 资源集合进行上行信道信息状态检测，根据检测结果确定用于上行协作传输的多个波束，以及每个所述波束对应的指示信息，其中，每个所述波束对应不同的 TRP；

指示发送模块，被配置为向所述终端发送多个所述指示信息，其中，所述指示信息用于指示所述终端确定用于上行协作传输的波束相关信息，并基于所确定的波束相
15 关信息对应的波束发送 PUSCH。

26、一种物理上行共享信道 PUSCH 发送装置，其特征在于，适用于终端，所述装置包括：

集合接收模块，被配置为接收基站配置的功能为“非码本”的多个信道探测参考信号 SRS 资源集合，多个所述 SRS 资源集合与所述终端中的多个天线面板相关联，所
20 述 SRS 资源集合中的多个 SRS 资源与波束相关信息相关联；

信号接收模块，被配置为接收所述基站通过多个传输接收点 TRP 发送的每个所述 SRS 资源集合对应的信道状态信息参考信号 CSI-RS；

预编码确定模块，被配置为根据多个所述 CSI-RS 分别确定每个所述 SRS 资源集合中每个 SRS 资源的赋形向量，以所述赋形向量作为列向量预估发送上行传输所使用
25 预编码信息；

SRS 发送模块，被配置为根据所述预编码信息确定通过所述天线面板发送 PUSCH 的波束，通过所述天线面板在所述波束上发送基于所述预编码信息赋形后的 SRS；

指示接收模块，被配置为接收所述基站根据接收到的 SRS 确定的用于上行协作传输的多个波束中每个所述波束对应的指示信息，其中，每个所述波束对应所述基站中
30 不同的传输接收点 TRP；

PUSCH 发送模块，被配置为根据所述指示信息确定用于上行协作传输的波束对应

的波束相关信息，并基于所确定的波束相关信息对应的波束向所述基站发送 PUSCH。

27、一种电子设备，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；

5 其中，所述处理器被配置为实现权利要求 1 至 12 中任一项所述的 PUSCH 指示方法。

28、一种电子设备，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；

10 其中，所述处理器被配置为实现权利要求 13 至 24 中任一项所述的 PUSCH 发送方法。

29、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，该程序被处理器执行时实现权利要求 1 至 12 中任一项所述的 PUSCH 指示方法中的步骤。

15 30、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，该程序被处理器执行时实现权利要求 13 至 24 中任一项所述的 PUSCH 发送方法中的步骤。