

通信方法、装置及系统

本申请要求于 2022 年 02 月 11 日提交国家知识产权局、申请号为 202210129284.9、申请名称为“通信方法、装置及系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信领域，尤其涉及通信方法、装置及系统。

背景技术

新无线(new radio, NR)系统为了满足三大场景需求,相比于长期演进(long term evolution, LTE)系统,新增了高频频段以实现更大带宽、更高传输速率。由于频率较高,信号在空间传播过程中会发生严重衰落,导致信号覆盖严重受限。因此, NR 采用波束赋形(beamforming, BF)技术获得良好的定向性增益,以提高发射方向定向功率,改善信号与干扰加噪声比(signal to interference plus noise ratio, SINR),进而提升系统性能。

在波束赋形技术的实现过程中,天线面板(Antenna panel)是核心组件。波束通过天线面板发送或者接收。在 NR 部署实现中,由于采用定向波束,因此为了满足广域覆盖,基站和终端均采用多天线面板部署。

对于终端,需要在有限空间并节省成本的情况下满足覆盖,天线面板的部署与设计尤为重要。因此,有必要对终端多天线面板的相关问题进行讨论。

发明内容

本申请提供一种通信方法、装置及系统,能够实现多天线面板场景下的天线面板选择、码字映射、或者特定面板的功率控制。

第一方面,提供了一种通信方法,该方法可以由终端设备执行,也可以由终端设备的部件,例如终端设备的处理器、芯片、或芯片系统等执行,还可以由能实现全部或部分终端设备功能的逻辑模块或软件实现。该方法包括:获取第一信息。其中,该第一信息用于确定 N 个天线面板,该 N 个天线面板用于传输第二信息,其中 N 是大于等于 1 的正整数。通过 N 个天线面板传输第二信息。

在多天线面板场景下,终端设备和网络设备进行波束管理的过程中,可以确定用于传输的天线面板。然而,波束管理过程和实际传输之间存在时间间隔,波束管理过程中选择的天线面板对应的信道质量在实际传输时可能较差。基于该方案,终端设备可以在进行信息传输时通过第一信息确定用于信息传输的一个或多个天线面板,并通过该一个或多个天线面板进行信息传输,从而实现天线面板的选择,可以避免使用信道质量较差的天线面板传输信息,从而提高信息传输效率。另外,通过对天线面板的选择,可以实现采用终端设备的部分天线面板传输和采用终端设备的全部天线面板传输的切换。

结合第一方面,在第一方面的一种实施方式中,第一信息用于确定 N 个天线面板包括:第一信息包括多个标识,多个标识中的每个标识用于指示多个天线面板中的一个天线面板是否可用,多个天线面板至少包括 N 个天线面板。

基于该实施方式,通过多个标识中的每个标识指示一个天线面板是否可用时,若多个标识的数量和多个天线面板的数量相同,那么可以直接、清晰地指示每个天线面板是否可用,

降低终端设备根据标识确定天线面板是否可用的复杂度。

结合第一方面，在第一方面的一种实施方式中，多个标识中的每个标识用于物理上行共享信道 PUSCH 传输。

基于该实施方式，采用用于 PUSCH 传输的标识指示天线面板是否可用，可以避免占用额外的比特来指示天线面板是否可用，从而降低信令开销。

结合第一方面，在第一方面的一种实施方式中，标识为调制编码方式 MCS 字段或传输预编码矩阵指示 TPMI 字段。

基于该实施方式，通过 MCS 字段或 TPMI 字段指示天线面板是否可用，在指示 MCS 或 TPMI 的同时，可以指示天线面板是否可用，从而节省信令开销。

结合第一方面，在第一方面的一种实施方式中，多个标识中的每个标识用于指示多个天线面板中的一个天线面板是否可用，包括：天线面板 i 关联的标识值属于第一取值集合，天线面板 i 可用；或者，天线面板 i 关联的标识值属于第二取值集合，天线面板 i 不可用。其中，天线面板 i 是多个天线面板中的一个天线面板。第一取值集合是与天线面板 i 关联的集合。第二取值集合是与天线面板 i 关联的集合。 i 是自然数。基于该实施方式，可以通过标识的取值标识关联的天线面板是否可用的判断。

结合第一方面，在第一方面的一种实施方式中，多个天线面板关联同一 PUSCH，多个天线面板中的每个天线面板能够传输 PUSCH 的至少一层；和/或， N 个天线面板中的每个天线面板用于传输同一个 PUSCH 的至少一层。

结合第一方面，在第一方面的一种实施方式中，第一信息包括的多个标识承载于同一个第一信令，第一信令是下行控制信息 DCI、无线资源控制 RRC 的信息元素、媒体接入控制控制元素 MAC CE 中的一种。

结合第一方面，在第一方面的一种实施方式中，多个天线面板中的每个天线面板关联一个 PUSCH；和/或， N 个天线面板中的每个天线面板用于传输一个 PUSCH。

结合第一方面，在第一方面的一种实施方式中，多个标识中至少存在两个标识，两个标识承载于不同的信令，信令是 DCI、RRC 的信息元素、MAC CE 中的一种或多种。

结合第一方面，在第一方面的一种实施方式中，多个天线面板中的每个天线面板用于传输物理上行控制信道 PUCCH 或探测参考信号 SRS。

结合第一方面，在第一方面的一种实施方式中，多个标识承载于至少一个 MAC CE，MAC CE 用于指示 PUCCH 或 SRS 传输的空间关系。

结合第一方面，在第一方面的一种实施方式中，第一信息用于确定 N 个天线面板，包括：第一信息包括一个标识，一个标识用于指示多个天线面板是否可用，多个天线面板至少包括 N 个天线面板。基于该实施方式，通过一个标识指示多个天线面板是否可用，可以节省信令开销。

结合第一方面，在第一方面的一种实施方式中，第一信息用于确定 N 个天线面板，包括：第一信息指示 N 个天线面板。

结合第一方面，在第一方面的一种实施方式中，第一信息用于确定 N 个天线面板，包括： N 个天线面板为 K 个天线面板中的 N 个，第一信息指示 K 个天线面板中不可用的 $K-N$ 个天线面板， K 是大于或等于 N 的正整数。

第二方面，提供了一种通信方法，该方法可以由终端设备执行，也可以由终端设备的部件，例如终端设备的处理器、芯片、或芯片系统等执行，还可以由能实现全部或部分终端设备功能的逻辑模块或软件实现。该方法包括：获取至少两个码字。将至少两个码字中的每个

码字映射至一个 PUSCH 的至少一层。对于每个码字，通过一个天线面板传输一个 PUSCH 的至少一层。

基于该方案，每个码字都映射至一个 PUSCH 的至少一层，并通过一个天线面板传输。使得在某个天线面板上传输的码字的 MCS 可以根据该天线面板经历的信道进行匹配，从而解决面板 MCS 不平衡的问题，提高传输效率。

结合第二方面，在第二方面的一种实施方式中，至少两个码字为第一码字和第二码字，第一码字映射至第一 PUSCH 的 n_1 层，第二码字映射至第一 PUSCH 的 n_2 层。对于每个码字，通过一个天线面板传输一个 PUSCH 的至少一层，包括：对于第一码字，通过两个天线面板中的一个天线面板传输第一 PUSCH 的 n_1 层；对于第二码字，通过两个天线面板中的另一个天线面板传输第一 PUSCH 的 n_2 层， n_1 、 n_2 为正整数。

结合第二方面，在第二方面的一种实施方式中，至少两个码字为第一码字和第二码字，第一码字映射至第二 PUSCH 的至少一层，第二码字映射至第三 PUSCH 的至少一层。对于每个码字，通过一个天线面板传输一个 PUSCH 的至少一层，包括：对于第一码字，通过两个天线面板中的一个天线面板传输第二 PUSCH 的至少一层；对于第二码字，通过两个天线面板中的另一个天线面板传输第三 PUSCH 的至少一层。

结合第二方面，在第二方面的一种实施方式中，至少两个码字为第一码字和第二码字，第一码字映射至第一 PUSCH 的 n_1 层，第二码字映射至第一 PUSCH 的 n_2 层。对于每个码字，通过一个天线面板传输一个 PUSCH 的至少一层，包括：对于第一码字和第二码字，通过同一个天线面板传输第一 PUSCH 的 n_1 层和第一 PUSCH 的 n_2 层， n_1 、 n_2 为正整数， n_1 与 n_2 之和大于等于第一阈值。

结合第二方面，在第二方面的一种实施方式中，第一码字对应第一 MCS，第二码字对应第二 MCS，第一 MCS 和第二 MCS 不相同。

第三方面，提供了一种通信方法，该方法可以由终端设备执行，也可以由终端设备的部件，例如终端设备的处理器、芯片、或芯片系统等执行，还可以由能实现全部或部分终端设备功能的逻辑模块或软件实现。该方法包括：获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数。根据多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，确定多个天线面板中每个天线面板对应的功率控制参数集。根据每个天线面板对应的功率控制参数集，确定在每个天线面板上传输信息的功率。按照在每个天线面板上传输信息的功率，在每个天线面板上传输信息。

基于该方案，终端设备根据第一参数为多个天线面板确定各自对应的功率控制参数集，并确定各自对应的传输信息的功率，使得在不同天线面板上传输信息的功率可以独立计算，即各个天线面板可以进行独立的功率控制，从而使得功率控制更加精准，进而提高信息传输效率。

结合第三方面，在第三方面的一种实施方式中，多个天线面板为两个天线面板。根据每个天线面板对应的功率控制参数集，确定在每个天线面板上传输信息的功率，包括：根据两个天线面板中的一个天线面板对应的功率控制参数集和通信设备的最大发射功率确定第一功率，第一功率为在一个天线面板上传输信息的功率；根据两个天线面板中的另一个天线面板对应的功率参数集和通信设备的最大发射功率确定第二功率，第二功率为在另一个天线面板上传输信息的功率。

结合第三方面，在第三方面的一种实施方式中，一个天线面板对应的功率控制参数集用于确定第三功率，另一个天线面板对应的功率参数集用于确定第四功率。第三功率和第四功率之和小于或等于通信设备的最大发射功率时，第一功率等于第三功率，第二功率等于第四

功率。第三功率和第四功率之和大于通信设备的最大发射功率时,根据第三功率、第四功率、最大发射功率确定第一功率,和/或,根据第三功率、第四功率、最大发射功率确定第二功率。

基于该可能的实现方式,在对天线面板独立进行功率控制时,考虑了各个天线面板的功率之和与终端设备的最大发射功率的大小关系,使得最终在各个天线面板上传输信息的功率之和小于或等于通信设备的最大发射功率。

结合第三方面,在第三方面的一种实施方式中,第三功率和第四功率之和大于通信设备的最大发射功率时,最大发射功率、第三功率、第一功率、第四功率、和第二功率满足如下公式:

$$P_1 = P_3 \cdot P_{\max} / (P_3 + P_4), P_2 = P_4 \cdot P_{\max} / (P_3 + P_4)$$

或者,

$$P_1 = P_3 - [(P_3 + P_4 - P_{\max}) / 2], P_2 = P_4 - [(P_3 + P_4 - P_{\max}) / 2]$$

其中, $P_{\max}$ 为最大发射功率, P_1 为第一功率, P_2 为第二功率, P_3 为第三功率, P_4 为第四功率。

结合第三方面,在第三方面的一种实施方式中,一个天线面板对应的功率控制参数集用于确定第三功率,另一个天线面板对应的功率参数集用于确定第四功率。第三功率和第四功率之和大于通信设备的最大发射功率,且第三功率小于第四功率时,第一功率等于第三功率,第二功率满足如下公式:

$$P_2 = P_4 - (P_3 + P_4 - P_{\max})$$

其中, $P_{\max}$ 为最大发射功率, P_1 为第一功率, P_2 为第二功率, P_3 为第三功率, P_4 为第四功率。

结合第三方面,在第三方面的一种实施方式中,一个天线面板对应的功率控制参数集用于确定第三功率,另一个天线面板对应的功率参数集用于确定第四功率。第三功率和第四功率之和大于通信设备的最大发射功率,且一个天线面板的路径损耗小于另一个天线面板的路径损耗时,第一功率等于第三功率,第二功率满足如下公式:

$$P_2 = P_4 - (P_3 + P_4 - P_{\max})$$

其中, $P_{\max}$ 为最大发射功率, P_1 为第一功率, P_2 为第二功率, P_3 为第三功率, P_4 为第四功率。

结合第三方面,在第三方面的一种实施方式中,多个天线面板为两个天线面板。根据每个天线面板对应的功率控制参数集,确定在每个天线面板上传输信息的功率,包括:根据两个天线面板中的一个天线面板的功率控制参数集和一个天线面板的最大发射功率确定第一功率,第一功率为在一个天线面板上传输信息的功率;根据两个天线面板中的另一个天线面板的功率控制参数集和另一个天线面板的最大发射功率确定第二功率,第二功率为在另一个天线面板上传输信息的功率。

结合第三方面,在第三方面的一种实施方式中,第一功率为第三功率和一个天线面板的最大发射功率中的最小值,第三功率根据一个天线面板的功率控制参数集确定。第二功率为第四功率和另一个天线面板的最大发射功率中的最小值,第四功率根据另一个天线面板的功率控制参数集确定。

基于该可能的实现方式,在对天线面板独立进行功率控制时,考虑了在各个天线面板上传输信息的功率与该天线面板的最大发射功率的大小关系,使得最终在天线面板上传输信息的功率小于或等于该天线面板的最大发射功率。

结合第三方面,在第三方面的一种实施方式中,按照每个天线面板上传输信息的功率,

在每个天线面板上传输信息，包括：按照第一功率在一个天线面板上传输第一物理上行共享信道 PUSCH 的 n1 层数据，按照第二功率在另一个天线面板上传输第一 PUSCH 的 n2 层数据。

结合第三方面，在第三方面的一种实施方式中，第一功率平均分配在第一 PUSCH 的 n1 层，第二功率平均分配在第一 PUSCH 的 n2 层。

结合第三方面，在第三方面的一种实施方式中，n1 大于第二阈值时，一个天线面板对应的功率控制参数集不包括用于第一 PUSCH 的 n1 层数据传输的调制编码方式 MCS，或，一个天线面板的功率控制与用于第一 PUSCH 的 n1 层数据传输的 MCS 无关。

基于该可能的实施方式，天线面板的功率控制与用于 PUSCH 传输的 MCS 无关时，能够降低功率控制的复杂度。

结合第三方面，在第三方面的一种实施方式中，按照每个天线面板上传输信息的功率，在每个天线面板上传输信息，包括：按照第一功率在一个天线面板上传输第二 PUSCH，按照第二功率在另一个天线面板上传输第三 PUSCH。

结合第三方面，在第三方面的一种实施方式中，第一功率平均分配在第二 PUSCH 的 L1 层，第二功率平均分配在第三 PUSCH 的 L2 层。

结合第三方面，在第三方面的一种实施方式中，第二 PUSCH 的层数 L1 大于第二阈值时，一个天线面板的功率控制参数集不包括用于第二 PUSCH 传输的 MCS，或，一个天线面板的功率控制与用于第二 PUSCH 传输的 MCS 无关。基于该可能的实施方式，天线面板的功率控制与用于 PUSCH 传输的 MCS 无关时，能够降低功率控制的复杂度。

结合第三方面，在第三方面的一种实施方式中，一个天线面板对应的第一参数为第一探测参考信号资源指示 SRI，另一个天线面板对应的第一参数为第二 SRI。根据多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，确定多个天线面板中每个天线面板对应的功率控制参数集，包括：根据第一 SRI 对应的 PUSCH 功率控制参数集，确定一个天线面板对应的功率控制参数集，根据第二 SRI 对应的 PUSCH 功率控制参数集，确定另一个天线面板对应的功率控制参数集。

结合第三方面，在第三方面的一种实施方式中，获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，包括：通过一个天线面板发送第一 SRS，获取第一 SRS 对应的第一 SRI，通过另一个天线面板发送第二 SRS，获取第二 SRS 对应的第二 SRI。

结合第三方面，在第三方面的一种实施方式中，按照每个天线面板上传输信息的功率，在每个天线面板上传输信息，包括：按照第一功率在一个天线面板上传输第三 SRS，按照第二功率在另一个天线面板上传输第四 SRS。

结合第三方面，在第三方面的一种实施方式中，一个天线面板对应的功率控制参数集为第三 SRS 的资源对应的功率控制参数集。另一个天线面板对应的功率控制参数集为第四 SRS 的资源对应的功率控制参数集。

结合第三方面，在第三方面的一种实施方式中，获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，包括：接收来自网络设备的配置信息，配置信息用于配置至少一个 SRS 资源集合，SRS 资源集合包括至少一个 SRS 资源，SRS 资源集合中的每个 SRS 资源对应一个功率控制参数集，第三 SRS 的资源和第四 SRS 的资源为至少一个 SRS 集合中的 SRS 资源。

基于该可能的实施方式，本申请为每个 SRS 资源配置对应的功率控制参数，使得在不同天线面板上传输 SRS 的功率可以独立计算，即各个天线面板可以进行独立的功率控制，使得功率控制更加精准，从而提高信道探测的准确性，进而提高信息传输效率。

第四方面，提供了一种通信方法，该方法可以由网络设备执行，也可以由网络设备的部件，例如网络设备的处理器、芯片、或芯片系统等执行，还可以由能实现全部或部分网络设备功能的逻辑模块或软件实现。该方法包括：生成并向终端设备发送第一信息。其中，第一信息用于确定 N 个天线面板， N 个天线面板用于传输第二信息，其中 N 是大于等于 1 的正整数。

结合第四方面，在第四方面的一种实施方式中，第一信息用于确定 N 个天线面板包括：第一信息包括多个标识，多个标识中的每个标识用于指示多个天线面板中的一个天线面板是否可用，多个天线面板至少包括 N 个天线面板。

结合第四方面，在第四方面的一种实施方式中，多个标识中的每个标识用于物理上行共享信道 PUSCH 传输。

结合第四方面，在第四方面的一种实施方式中，标识为调制编码方式 MCS 字段或传输预编码矩阵指示 TPMI 字段。

结合第四方面，在第四方面的一种实施方式中，多个标识中的每个标识用于指示多个天线面板中的一个天线面板是否可用，包括：天线面板 i 关联的标识值属于第一取值集合，天线面板 i 可用；或者，天线面板 i 关联的标识值属于第二取值集合，天线面板 i 不可用。其中，天线面板 i 是多个天线面板中的一个天线面板。第一取值集合是与天线面板 i 关联的集合。第二取值集合是与天线面板 i 关联的集合。 i 是自然数。

结合第四方面，在第四方面的一种实施方式中，第一信息用于确定 N 个天线面板，包括：第一信息包括一个标识，一个标识用于指示多个天线面板是否可用，多个天线面板至少包括 N 个天线面板。

结合第四方面，在第四方面的一种实施方式中，第一信息用于确定 N 个天线面板，包括：第一信息指示 N 个天线面板。

结合第四方面，在第四方面的一种实施方式中，第一信息用于确定 N 个天线面板，包括： N 个天线面板为 K 个天线面板中的 N 个，第一信息指示 K 个天线面板中不可用的 $K-N$ 个天线面板， K 是大于或等于 N 的正整数。

第五方面，提供了一种通信方法，该方法可以由网络设备执行，也可以由网络设备的部件，例如网络设备的处理器、芯片、或芯片系统等执行，还可以由能实现全部或部分网络设备功能的逻辑模块或软件实现。该方法包括：获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，并向终端设备发送多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数。其中，每个天线面板对应的第一参数用于确定每个天线面板对应的功率控制参数集，每个天线面板对应的功率控制参数集用于确定在每个天线面板上传输信息的功率。

基于该方案，网络设备向终端设备发送每个天线面板对应的第一参数，使得终端设备可以根据第一参数为多个天线面板确定各自对应的功率控制参数集，并确定各自对应的传输信息的功率，使得在不同天线面板上传输信息的功率可以独立计算，即各个天线面板可以进行独立的功率控制，从而使得功率控制更加精准，进而提高信息传输效率。

结合第五方面，在第五方面的一种实施方式中，多个天线面板为两个天线面板，两个天线面板中的一个天线面板对应的第一参数为第一探测参考信号资源指示 SRI，两个天线面板中的另一个天线面板对应的第一参数为第二 SRI。

结合第五方面，在第五方面的一种实施方式中，获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，包括：接收终端设备通过一个天线面板发送的第一探测参考信号 SRS，确定第一 SRS 对应的第一 SRI；接收终端设备通过另一个天线面板发送的第二 SRS，确定第二 SRS

对应的第二 SRI。

结合第五方面，在第五方面的一种实施方式中，多个天线面板为两个天线面板，两个天线面板中的一个天线面板用于传输第三 SRS，两个天线面板中的另一个天线面板用于传输第四 SRS。一个天线面板对应的第一参数为第三 SRS 的资源，另一个天线面板对应的第一参数为第四 SRS 的资源。

结合第五方面，在第五方面的一种实施方式中，向终端设备发送多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，包括：向终端设备发送配置信息，配置信息用于配置至少一个 SRS 资源集合，SRS 资源集合包括至少一个 SRS 资源，SRS 资源集合中的每个 SRS 资源对应一个功率控制参数集，第三 SRS 的资源和第四 SRS 的资源为至少一个 SRS 集合中的 SRS 资源。

第六方面，提供了一种通信装置用于实现上述各种方法。该通信装置可以为上述第一方面至第三方面中的终端设备，或者上述终端设备中包含的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为上述第四方面或第五方面中的网络设备，或者上述网络设备中包含的装置，比如芯片。所述通信装置包括实现上述方法相应的模块、单元、或手段（means），该模块、单元、或 means 可以通过硬件实现，软件实现，或者通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块或单元。

在一些可能的设计中，该通信装置可以包括收发模块和处理模块。该收发模块，也可以称为收发单元，用以实现上述任一方面及其任意可能的实现方式中的发送和/或接收功能。该收发模块可以由收发电路，收发机，收发器或者通信接口构成。该处理模块，可以用于实现上述任一方面及其任意可能的实现方式中的处理功能。

在一些可能的设计中，收发模块包括发送模块和接收模块，分别用于实现上述任一方面及其任意可能的实现方式中的发送和接收功能。

第七方面，提供了一种通信装置，包括：处理器和存储器；该存储器用于存储计算机指令，当该处理器执行该指令时，以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为上述第一方面至第三方面中的终端设备，或者上述终端设备中包含的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为上述第四方面或第五方面中的网络设备，或者上述网络设备中包含的装置，比如芯片。

第八方面，提供一种通信装置，包括：处理器和通信接口；该通信接口，用于与该通信装置之外的模块通信；所述处理器用于执行计算机程序或指令，以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为上述第一方面至第三方面中的终端设备，或者上述终端设备中包含的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为上述第四方面或第五方面中的网络设备，或者上述网络设备中包含的装置，比如芯片。

第九方面，提供一种通信装置，包括：逻辑电路和接口电路；该接口电路，用于输入和/或输出信息；该逻辑电路用于执行上述任一方面所述的方法，根据输入的信息进行处理和/或生成输出的信息。该通信装置可以为上述第一方面至第三方面中的终端设备，或者上述终端设备中包含的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为上述第四方面或第五方面中的网络设备，或者上述网络设备中包含的装置，比如芯片。

第十方面，提供了一种通信装置，包括：接口电路和处理器，该接口电路为代码/数据读写接口电路，该接口电路用于接收计算机执行指令（计算机执行指令存储在存储器中，可能直接从存储器读取，或可能经过其他器件）并传输至该处理器；处理器用于执行计算机执行指令以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为上述第一方面至第三方面中的终端设备，或者上述终端设备中包含的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为

上述第四方面或第五方面中的网络设备，或者上述网络设备中包含的装置，比如芯片。

第十一方面，提供了一种通信装置，包括：至少一个处理器；所述处理器用于执行计算机程序或指令，以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为上述第一方面至第三方面中的终端设备，或者上述终端设备中包含的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为上述第四方面或第五方面中的网络设备，或者上述网络设备中包含的装置，比如芯片。

在一些可能的设计中，该通信装置包括存储器，该存储器，用于保存必要的程序指令和数据。该存储器可以与处理器耦合，或者，也可以独立于该处理器。

在一些可能的设计中，该通信装置可以是芯片或芯片系统。该装置是芯片系统时，可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

第十二方面，提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有指令，当其在通信装置上运行时，使得通信装置可以执行上述任一方面所述的方法。

第十三方面，提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在通信装置上运行时，使得该通信装置可以执行上述任一方面所述的方法。

可以理解的是，第六方面至第十三方面中任一方面提供的通信装置是芯片时，上述的发送动作/功能可以理解为由输出信息，上述的接收动作/功能可以理解为由输入信息。

其中，第六方面至第十三方面中任一种设计方式所带来的技术效果可参见上述第一方面或第二方面或第三方面或第四方面或第五方面中不同设计方式所带来的技术效果，在此不再赘述。

第十四方面，提供一种通信系统，该通信系统包括网络设备和上述第一方面所述的终端设备和上述第四方面所述的网络设备。

第十五方面，提供一种通信系统，该通信系统包括网络设备和上述第二方面所述的终端设备。

第十六方面，提供一种通信系统，该通信系统包括网络设备和上述第三方面所述的终端设备和第五方面所述网络设备。

附图说明

图 1a 为本申请提供的一种上行数据处理的流程示意图；

图 1b 为本申请提供的一种码字映射示意图一；

图 2 为本申请提供的一种码字映射示意图二；

图 3 为本申请提供的一种通信系统的结构示意图；

图 4 为本申请提供的另一种通信系统的结构示意图；

图 5 为本申请提供的一种终端设备和网络设备的结构示意图；

图 6 为本申请提供的一种通信方法的流程示意图；

图 7 为本申请提供的一种通信方法的交互流程示意图；

图 8 为本申请提供的另一种通信方法的交互流程示意图；

图 9 为本申请提供的另一种通信方法的流程示意图；

图 10 为本申请提供的一种码字映射示意图三；

图 11 为本申请提供的一种码字映射示意图四；

图 12 为本申请提供的一种码字映射示意图五；

图 13a 为本申请提供的一种码字映射示意图六；

图 13b 为本申请提供的一种码字映射示意图七；
图 14 为本申请提供的又一种通信方法的流程示意图；
图 15 为本申请提供的一种码字映射示意图八；
图 16 为本申请提供的一种 SRS 发送示意图；
图 17 为本申请提供的另一种 SRS 发送示意图；
图 18 为本申请提供的又一种 SRS 发送示意图；
图 19 为本申请提供的一种多天线面板传输不同类型信息的示意图；
图 20 为本申请提供的一种终端设备的结构示意图；
图 21 为本申请提供的一种网络设备的结构示意图；
图 22 为本申请提供的一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

在本申请的描述中，除非另有说明，“/”表示前后关联的对象是一种“或”的关系，例如，A/B 可以表示 A 或 B；本申请中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。

在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”是指两个或两个以上。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如，a，b，或 c 中的至少一项(个)，可以表示：a，b，c，a 和 b，a 和 c，b 和 c，a 和 b 和 c，其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。

另外，为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案，在本申请的实施例中，采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。

在本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其他实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念，便于理解。

可以理解，说明书通篇中提到的“实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各个实施例未必指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。可以理解，在本申请的各种实施例中，各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

可以理解，本申请实施例中的一些可选的特征，在某些场景下，可以不依赖于其他特征，比如其当前所基于的方案，而独立实施，解决相应的技术问题，达到相应的效果，也可以在某些场景下，依据需求与其他特征进行结合。相应的，本申请实施例中给出的装置也可以相应的实现这些特征或功能，在此不予赘述。

本申请中，除特殊说明外，各个实施例之间相同或相似的部分可以互相参考。在本申请中各个实施例中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例、实施方式、实施方法、或实现方法。以下所述的本申请实施方式并不构成对本

申请保护范围的限定。

为了方便理解本申请实施例的技术方案,首先对上行数据的处理过程进行简要介绍如下。示例性的,如图 1a 所示,示出了一种上行数据处理的流程示意图。

参见图 1a,终端设备对传输块(transmission block, TB)添加循环冗余校验(cyclic redundancy check, CRC)比特、进行信道编码(turbo coder)、速率匹配、加扰(scrambling)、调制(modulation)、层映射(layer mapping)、预编码(precoding)、时频资源映射,并将时频资源映射后的信号转换成时域信号发送出去。其中, TB 也可以称为物理上行共享信道(physical uplink shared channel, PUSCH)数据。

其中,包括 CRC 比特的、经过信道编码和速率匹配后的 TB 可以理解为码字(codeword)。码字进一步经过加扰和调制得到调制符号。调制符号进行层映射后,会映射到一个或多个传输层(transmission layer, 通常也称为 layer)。每层对应一条有效的数据流。每层的数据流经过预编码,得到预编码后的数据流,预编码是使用预编码矩阵将层(layer)映射到天线端口(antenna port)的过程。预编码后的数据流被映射到时频资源上,再转换为时域信号发送出去。

此外,在目前的第三代合作伙伴计划(3rd generation partnership project, 3GPP) NR 系统中,物理上行共享信道(physical uplink shared channel, PUSCH)传输支持一个码字(codeword)映射到最多 4 层。示例性的,码字到层(codeword-to-layer)的映射关系可以如下表 1 所示:

表 1

层数 (number of layer)	码字数 (number of layer)	codeword-to-layer mapping $i = 0, 1, \dots, M_{\text{symp}}^{\text{layer}} - 1$
1	1	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(i)$ $M_{\text{symp}}^{\text{layer}} = M_{\text{symp}}^{(0)}$
2	1	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(2i)$ $x^{(1)}(i) = d^{(0)}(2i+1)$ $M_{\text{symp}}^{\text{layer}} = M_{\text{symp}}^{(0)} / 2$
3	1	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(3i)$ $x^{(1)}(i) = d^{(0)}(3i+1)$ $x^{(2)}(i) = d^{(0)}(3i+2)$ $M_{\text{symp}}^{\text{layer}} = M_{\text{symp}}^{(0)} / 3$
4	1	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(4i)$ $x^{(1)}(i) = d^{(0)}(4i+1)$ $x^{(2)}(i) = d^{(0)}(4i+2)$ $x^{(3)}(i) = d^{(0)}(4i+3)$ $M_{\text{symp}}^{\text{layer}} = M_{\text{symp}}^{(0)} / 4$

其中, $x^{(0)}$ 表示第 0 层, $x^{(1)}$ 表示第 1 层, 以此类推, $x^{(3)}$ 表示第 3 层。 $d^{(0)}$ 表示第 0 个码字。 $M_{\text{symp}}^{\text{layer}}$ 表示每层的符号数, $M_{\text{symp}}^{(0)}$ 表示码字 0 的符号数。 $x^{(0)}(i) = d^{(0)}(i)$ 表示将码字 0 的第 i 个符号映射至第 0 层的第 i 个符号。 $x^{(0)}(i) = d^{(0)}(2i)$ 表示将码字 0 的第 $2i$ 个符号映射至第 0 层的第 i 个符号, $x^{(1)}(i) = d^{(0)}(2i+1)$ 表示将码字 0 的第 $(2i+1)$ 个符号映射至第 1 层的第 i 个符号, 以此类推。

层映射之后, 终端可以进行 PUSCH 功率控制。示例性的, PUSCH 的发射功率满足如下

公式 (1):

$$P_{PUSCH,b,f,c}(i,j,q_d,l) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{MAX,f,c}(i) \\ P_{O_PUSCH,b,f,c}(j) + 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i) \right) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{TF,b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i,l) \end{array} \right\} \quad (1)$$

其中:

$P_{PUSCH,b,f,c}(i,j,q_d,l)$ 为 PUSCH 的发射功率。

$P_{MAX,f,c}(i)$ 为允许的 PUSCH 的最大发射功率。

$P_{O_PUSCH,b,f,c}(j)$ 为网络设备期望的接收功率, 可以由网络设备配置。

$M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i)$ 为用于 PUSCH 传输的资源块 (resource block, RB) 数目。

μ 指示 PUSCH 传输时的子载波间隔。

$\alpha_{b,f,c}(j)$ 为网络可配的部分路损补偿参数。

$PL_{b,f,c}(q_d)$ 为上行路损估计。

$\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 与 PUSCH 采用的调制编码方式 (modulation and coding scheme, MCS) 有关。在 PUSCH 的层数大于 1 层时, $\Delta_{TF,b,f,c}(i) = 0$ 。

$f_{b,f,c}(i,l)$ 为闭环功率控制参数。

通常, PUSCH 的发射功率平均分配在 PUSCH 的各个层。示例性的, 如图 1b 所示, 一个码字映射至 PUSCH 的 3 层传输, 则该 PUSCH 的发射功率 P 平均分配在 PUSCH 的 3 层, 即每层的发射功率为 P/3。

物理上行控制信道 (physical uplink control channel, PUCCH)、探测参考信号 (sounding reference signal, SRS)、物理随机接入信道 (physical random access channel, PRACH) 的功率控制公式与 PUSCH 的功率控制类似, 可参考现有协议中的说明, 在此不再赘述。

PUSCH 的发射功率平均分配在 PUSCH 的各个层, 且终端配备多个天线面板时, 在天线面板上传输信息的功率与该天线面板传输的 PUSCH 的层数线性相关。示例性地, 如图 2 所示, 假设终端设备配备天线面板 1 和天线面板 2, 天线面板 1 支持传输 PUSCH 的 1 层数据, 天线面板 2 支持传输 PUSCH 的 2 层数据。在 PUSCH 传输时, 若一个码字映射到该 PUSCH 的 3 层, 则天线面板 1 传输该 PUSCH 的 1 层, 天线面板 2 传输该 PUSCH 的另外 2 层。相应的, 假设根据公式 (1) 确定的该 PUSCH 的发射功率为 P, 那么在天线面板 1 上传输该 PUSCH 的 1 层数据的功率为 P/3, 在天线面板 2 上传输该 PUSCH 的 2 层数据的功率为 2P/3。

然而, 不同天线面板对应的路径损耗可能不同, 在天线面板上传输信息的功率应该考虑该天线面板对应的路径损耗。若按照现有协议确定在天线面板上传输信息的功率, 会存在实际发送功率 (即按照传输的 PUSCH 的层数分配的发送功率) 与理想发送功率 (即考虑了路径损耗差异的发送功率) 不匹配的问题, 也称为“面板功率不平衡”。

此外, 现有协议只支持一个码字映射到 PUSCH 的至少一层, 通过至少一个天线面板传输。由于不同的天线面板经历的信道不同, 因此, 在通过多个天线面板传输该 PUSCH 的至少一层时, 不同的天线面板对 MCS 有不同要求。然而, 一个码字仅对应一个 MCS, 该码字的 MCS 可能与多个天线面板要求的 MCS 不同, 即存在“面板 MCS 不平衡”的问题。

再者, 多天线面板场景下, 终端设备和网络设备进行波束管理的过程中, 可以确定用于传输的天线面板。然而, 波束管理过程和实际传输之间存在时间间隔, 波束管理过程中选择的天线面板对应的信道质量在实际传输时可能较差。因此, 在实际传输时如何从多个天线面板中选择用于传输的天线面板, 也是多天线面板场景下亟待解决的问题。

基于此，本申请将对多天线面板场景下的天线面板选择、功率控制、以及码字映射进行讨论。

作为一种可能的实现，本申请中的天线面板可以是一组天线集合。因此，本申请中的天线面板也可以替换为“天线集合”。可选的，一组天线集合可以是能够独立（或者说单独）控制发送功率的天线集合。或者，一组天线集合可以是能够独立（或者说单独）定时的天线集合。或者，一组天线集合可以是能够独立（或者说单独）进行调制编码的天线集合。

作为另一种可能的实现，本申请中的天线面板可以是终端设备的能力值集合列表中的一个能力值集合。因此，本申请中的天线面板也可以替换为“能力集合”。可选的，能力值集合可以包括如 SRS 端口数、最大的 SRS 端口数、上行（uplink, UL）发送的层数、UL 发送的最大层数、天线端口的相干类型等。

可选的，能力值集合和同步信号和物理广播信道块（synchronization signal and physical broadcast channel block, SSB）资源指示（SSB resource indicator, SSRI）存在对应关系，或者能力值集合和信道状态信息参考信号（channel-state information reference signal, CSI-RS）资源指示（CRI-RS resource indicator, CRI）存在对应关系。从而，一个天线面板也可以指一个 SSRI 或者 CRI。本申请中的天线面板也可以替换为“SSRI”或“CRI”。

可选的，能力值集合与 SSRI 的对应关系，或能力值集合与 CRI 的对应关系可以是终端设备确定的。终端设备可以在波束上报中将能力值集合和 SSRI 对应关系，或能力值集合和 CRI 的对应关系上报给网络设备。或者，终端设备可以将能力值集合或 SSRI 或 CRI 上报给网络设备。

作为又一种可能的实现，本申请中的天线面板可以是一个 SRS 集合。因此，本申请中的天线面板也可以替换为“SRS 集合”。

可选的，本申请中，一个天线面板的定义可以是动态变化的，例如，在时刻 1，一个天线面板指包括 4 个 SRS 端口的能力集合。在时刻 1 之后时刻 2，该天线面板可以指包括 2 个 SRS 端口的能力集合。

本申请实施例的技术方案可用于各种通信系统，该通信系统可以为 3GPP 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、NR 系统、车联网（vehicle to everything, V2X）系统、LTE 和 5G 混合组网的系统、设备到设备（device-to-device, D2D）通信系统、机器到机器（machine to machine, M2M）通信系统、物联网（Internet of Things, IoT），或其他下一代通信系统。该通信系统也可以为非 3GPP 通信系统，不予限制。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信场景，例如可以应用于以下通信场景中的一种或多种：增强移动宽带（enhanced mobile broadband, eMBB）、超可靠低时延通信（ultra reliable low latency communication, URLLC）、机器类型通信（machine type communication, MTC）、大规模机器类型通信（massive machine type communications, mMTC）、D2D、V2X、IoT、网络设备和终端设备之间的多跳或中继（relay）传输、多个网络设备和终端设备的双连接（dual connectivity, DC）或多连接等通信场景。

其中，上述适用本申请的通信系统和通信场景仅是举例说明，适用本申请的通信系统和通信场景不限于此，在此统一说明，以下不再赘述。

参见图 3，为本申请实施例提供的一种通信系统 10。该通信系统 10 包括至少一个网络设备 20，以及与该网络设备 20 连接的一个或多个终端设备 30。可选的，不同的终端设备 30 之间可以相互通信。

可选的,本申请涉及的终端设备 30 可以是一种具有无线收发功能的设备。可以部署在陆地上,包括室内或室外、手持或车载;也可以部署在水面上(如轮船等);还可以部署在空中(例如飞机、气球和卫星上等)。终端设备也可以称为用户设备(user equipment, UE)、终端、接入终端、用户单元、用户站、移动站(mobile station, MS)、远方站、远程终端、移动终端(mobile terminal, MT)、用户终端、无线通信设备、用户代理或用户装置等。终端设备例如可以是 IoT、V2X、D2D、M2M、5G 网络、或者未来演进的公共陆地移动网络(public land mobile network, PLMN)中的无线终端。

示例性的,终端设备 30 可以是无人机、IoT 设备(例如,传感器,电表,水表等)、V2X 设备、无线局域网(wireless local area networks, WLAN)中的站点(station, ST)、蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议(session initiation protocol, SIP)电话、无线本地环路(wireless local loop, WLL)站、个人数字处理(personal digital assistant, PDA)设备、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备(也可以称为穿戴式智能设备)、平板电脑或带无线收发功能的电脑、虚拟现实(virtual reality, VR)终端、工业控制(industrial control)中的无线终端、无人驾驶(self driving)中的无线终端、远程医疗(remote medical)中的无线终端、智能电网(smart grid)中的无线终端、运输安全(transportation safety)中的无线终端、智慧城市(smart city)中的无线终端、智慧家庭(smart home)中的无线终端、车载终端、具有车对车(vehicle-to-vehicle, V2V)通信能力的车辆、智能网联车、具有无人机对无人机(UAV to UAV, U2U)通信能力的无人机等等。终端可以是移动的,也可以是固定的,本申请对此不作具体限定。

可选的,本申请涉及的网络设备 20,是一种将终端设备 30 接入到无线网络的设备,可以是 LTE 或演进的 LTE 系统(LTE-Advanced, LTE-A)中的演进型基站(evolutional Node B, eNB 或 eNodeB),如传统的宏基站 eNB 和异构网络场景下的微基站 eNB;或者可以是 5G 系统中的下一代节点 B(next generation node B, gNodeB 或 gNB);或者可以是传输接收点(transmission reception point, TRP);或者可以是未来演进的 PLMN 中的基站;或者可以是宽带网络业务网关(broadband network gateway, BNG)、汇聚交换机或非 3GPP 接入设备;或者可以是云无线接入网络(cloud radio access network, CRAN)中的无线控制器;或者可以是 WiFi 系统中的接入节点(access point, AP);或者可以是无线中继节点或无线回传节点;或者可以是 IoT 中实现基站功能的设备、V2X 中实现基站功能的设备、D2D 中实现基站功能的设备、或者 M2M 中实现基站功能的设备,本申请实施例对此不作具体限定。

示例性的,本申请实施例中的基站可以包括各种形式的基站,例如:宏基站,微基站(也称为小站),中继站,接入点等,本申请实施例对此不作具体限定。

在一些实施例中,终端设备 30 可以配置多个天线面板,每个天线面板覆盖一个空间方向。不同天线面板覆盖的空间方向可以相同也可以不同。不同天线面板可以指向相同或不同的 TRP。示例性的,如图 4 所示,终端设备 30 配置两个天线面板,分别指向 TRP 1 和 TRP 2。

在一些实施例中,网络设备 20 与终端设备 30 也可以称之为通信装置,其可以是一个通用设备或者是一个专用设备,本申请实施例对此不作具体限定。

如图 5 所示,为本申请实施例提供的网络设备 20 和终端设备 30 的结构示意图。其中,终端设备 30 包括至少一个处理器(图 5 中示例性的以包括一个处理器 301 为例进行说明)和至少一个收发器(图 5 中示例性的以包括一个收发器 303 为例进行说明)。进一步的,终端设备 30 还可以包括至少一个存储器(图 5 中示例性的以包括一个存储器 302 为例进行说明)、至少一个输出设备(图 5 中示例性的以包括一个输出设备 304 为例进行说明)和至少一个输

入设备（图 5 中示例性的以包括一个输入设备 305 为例进行说明）。

处理器 301、存储器 302 和收发器 303 通过通信线路相连接。通信线路可包括一通路，用于在上述组件之间传送信息。

处理器 301 可以是通用中央处理器（central processing unit, CPU）、专用处理器、微处理器、特定应用集成电路（application-specific integrated circuit, ASIC），或者一个或多个用于控制本申请方案程序执行的集成电路。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，网络设备、终端设备、终端设备和网络设备的芯片等）进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据。在具体实现中，作为一种实施例，处理器 301 也可以包括多个 CPU，并且处理器 301 可以是单核（single-CPU）处理器或多核（multi-CPU）处理器。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路或用于处理数据（例如计算机程序指令）的处理核。

存储器 302 可以是具有存储功能的装置。例如可以是只读存储器（read-only memory, ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备、随机存取存储器（random access memory, RAM）或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是电可擦可编程只读存储器（electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM）、只读光盘（compact disc read-only memory, CD-ROM）或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等）、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。存储器 302 可以是独立存在，通过通信线路与处理器 301 相连接。存储器 302 也可以和处理器 301 集成在一起。

其中，存储器 302 用于存储执行本申请方案的计算机执行指令，并由处理器 301 来控制执行。具体的，处理器 301 用于执行存储器 302 中存储的计算机执行指令，从而实现本申请实施例中所述的方法。

或者，本申请中，也可以是处理器 301 执行本申请提供的方法中的处理相关的功能，收发器 303 负责与其他设备或通信网络通信，本申请实施例对此不作具体限定。

本申请涉及的计算机执行指令也可以称之为应用程序代码或者计算机程序代码，本申请实施例对此不作具体限定。

收发器 303 可以使用任何收发器一类的装置，用于与其他设备或通信网络通信，如以太网、无线接入网（radio access network, RAN）、或者无线局域网（wireless local area networks, WLAN）等。收发器 303 包括发射机（transmitter, Tx）和接收机（receiver, Rx）。

输出设备 304 和处理器 301 通信，可以以多种方式来显示信息。例如，输出设备 304 可以是液晶显示器（liquid crystal display, LCD）、发光二极管（light emitting diode, LED）显示设备、阴极射线管（cathode ray tube, CRT）显示设备，或投影仪（projector）等。

输入设备 305 和处理器 301 通信，可以以多种方式接受用户的输入。例如，输入设备 305 可以是鼠标、键盘、触摸屏设备或传感设备等。

网络设备 20 包括至少一个处理器（图 5 中示例性的以包括一个处理器 201 为例进行说明）和至少一个收发器（图 5 中示例性的以包括一个收发器 203 为例进行说明）。进一步的，网络设备 20 还可以包括至少一个存储器（图 5 中示例性的以包括一个存储器 202 为例进行说明）和至少一个网络接口（图 5 中示例性的以包括一个网络接口 204 为例进行说明）。其中，处理器 201、存储器 202、收发器 203 和网络接口 204 通过通信线路相连接。网络接口 204 用于通过链路（例如 S1 接口）与核心网设备连接，或者通过有线或无线链路（例如 X2 接口）

与其它网络设备的网络接口进行连接(图5中未示出),本申请实施例对此不作具体限定。另外,处理器201、存储器202和收发器203的相关描述可参考终端设备30中处理器301、存储器302和收发器303的描述,在此不再赘述。

可以理解的是,图5所示的结构并不构成对终端设备30和网络设备20的具体限定。比如,在本申请另一些实施例中,终端设备30和网络设备20可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

需要说明的是,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制,本领域普通技术人员可知,随着网络架构的演变和新业务场景的出现,本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题,同样适用。

下面将结合附图,对本申请实施例提供的方法进行展开说明。可以理解的,本申请实施例中,终端设备可以执行本申请实施例中的部分或全部步骤,这些步骤或操作仅是示例,终端设备还可以执行其它操作或者各种操作的变形。此外,各个步骤可以按照本申请实施例呈现的不同的顺序来执行,并且有可能并非要执行本申请实施例中的全部操作。

如图6所示,为本申请提供的一种通信方法,该通信方法可以用于多个天线面板场景下的天线面板选择。参见图6,该方法包括如下步骤:

S601、终端设备获取第一信息。

其中,第一信息用于确定N个天线面板。该N个天线面板用于传输第二信息。其中,N是大于等于1的正整数。

其中,该N个天线面板为同一个终端设备的天线面板。在一些实施例中,该终端设备的天线面板的总数为K,K为大于或等于N的正整数。也就是说,第一信息用于从K个天线面板中确定N个天线面板。可选的,K的取值可以为2、3、或4,即本申请中,终端设备的天线面板的数量可以为2、3、或4。

可选的,该第一信息可以是预定义的,或者,可以由网络设备生成并向终端设备发送的。若第一信息为预定义的,终端设备获取第一信息可以包括:终端设备读取预定义的第一信息。若第一信息是由网络设备发送的,那么终端设备获取第一信息可以包括:终端设备接收来自网络设备的第一信息。

S602、终端设备通过N个天线面板传输第二信息。

可选的,第二信息可以是基于码本(codebook, CB)的PUSCH、非码本(Non-codebook, NCB)PUSCH、PUCCH、SRS、PRACH中的一种或多种。

基于该方案,终端设备可以通过第一信息确定用于信息传输的一个或多个天线面板,并通过该一个或多个天线面板进行信息传输,从而实现天线面板的选择,可以避免使用信道质量较差的天线面板传输信息,从而提高信息传输效率。另外,通过对天线面板的选择,可以实现采用终端设备的部分天线面板传输和采用终端设备的全部天线面板传输的切换。

以上对本申请提供的通信方法的整体流程进行了说明,下面对上述流程中的第一信息进行详细介绍。示例性的,第一信息可以通过以下四种方式实现:

方式一,第一信息用于确定N个天线面板包括:第一信息包括多个标识,该多个标识中的每个标识用于指示多个天线面板中的一个天线面板是否可用。其中,该多个天线面板至少包括图6所示流程中的N个天线面板。

可选的,该多个天线面板可以是终端设备的全部天线面板。例如,终端设备的天线面板

的总数为 K ，那么该多个天线面板为该 K 个天线面板。或者，该多个天线面板可以是终端设备的部分天线面板。例如，终端设备的天线面板的总数为 K ，该多个天线面板可以为终端设备的 K 个天线面板中的 M 个，其中， $N \leq M \leq K$ 。

可选的，多个标识的数量可以和多个天线面板的数量相同。示例性的，多个标识和多个天线面板可以一一对应，某个标识用于指示该标识关联的天线面板是否可用。例如，以多个天线面板为终端设备的全部天线面板为例，第 k 个标识可以指示第 k 个天线面板是否可用， $k = 0, 1, \dots, K-1$ 。

或者，多个标识的数量可以和多个天线面板的数量不同。示例性的，标识的数量可以小于天线面板的数量。例如，若天线面板的数量为 K ，标识的数量可以为 K/X ， X 为大于 1 的正整数。此时，一个标识可以对应 X 个天线面板，指示该 X 个天线面板是否可用。

作为一种可能的实现，在第二信息为 PUSCH 时，该多个天线面板可以关联同一 PUSCH，该多个天线面板中的每个天线面板能够传输该同一 PUSCH 的至少一层。此时，从该多个天线面板中确定 N 个天线面板的情况下，该 N 个天线面板中的每个天线面板用于传输同一个 PUSCH 的至少一层。即通过 N 个天线面板传输一个 PUSCH，每个天线面板传输该 PUSCH 的不同层。例如，以多个天线面板的数量等于 3 为例，该 3 个天线面板可以关联同一 PUSCH，且每个天线面板能够传输该同一 PUSCH 的至少一层。若 N 等于 2，那么该 3 个天线面板中的 2 个天线面板中的每个天线面板可以传输该 PUSCH 的至少一层，例如，面板 1 传输该 PUSCH 的 n_1 层，面板 2 传输该 PUSCH 的 n_2 层。

或者，该多个天线面板中的每个天线面板关联一个 PUSCH，不同的天线面板关联的 PUSCH 不同。此时，从该多个天线面板中确定 N 个天线面板的情况下，该 N 个天线面板中的每个天线面板用于传输一个 PUSCH，不同天线面板传输的 PUSCH 不同。例如，以多个天线面板的数量等于 3 为例，该 3 个天线面板可以分别关联不同的 PUSCH。若 N 等于 2，那么该 3 个天线面板中的 2 个天线面板中的每个天线面板可以分别传输不同的 PUSCH，例如，面板 1 可以传输 PUSCH#1，面板 2 可以传输 PUSCH#2。

可选的，在多个面板中的每个天线面板关联一个 PUSCH 时，网络设备可以通过多个下行控制信息（downlink control information, DCI）分别调度该多个天线面板关联的 PUSCH。在多个面板关联一个 PUSCH 时，网络设备可以通过 1 个 DCI 调度该一个 PUSCH 在多个天线面板上传输。

可选的，在第一信息由网络设备发送时，若多个天线面板可以关联同一 PUSCH，那么第一信息包括的多个标识可以承载于同一个第一信令，其中，第一信令是下行控制信息（downlink control information, DCI）、无线资源控制（radio resource control, RRC）的信息元素、媒体接入控制控制元素（medium access control control element, MAC CE）中的一种。

若多个天线面板中的每个天线面板关联一个 PUSCH，该多个标识中至少存在两个标识承载于不同的信令。该信令是 DCI、RRC 的信息元素、MAC CE 中的一种或多种。例如，以 4 个标识指示 4 个天线面板是否可用，4 个天线面板中的每个天线面板关联一个 PUSCH 为例，标识 1，标识 2，标识 3 可以承载于信令 1，标识 4 可以承载于信令 2；或者，标识 1 和标识 2 可以承载于信令 1，标识 3 和标识 4 可以承载于信令 2。

可选的，在第二信息为 PUSCH 时，该多个标识中的每个标识用于 PUSCH 传输。其中，在不同天线面板关联不同 PUSCH 时，不同的标识可以对应不同的 PUSCH。在多个天线面板关联同一 PUSCH 时，不同的标识可以对应相同的 PUSCH，第一信息包括的多个标识均用于该 PUSCH 传输。例如，以 2 个标识指示 2 个天线面板是否可用为例，假设标识 1 指示面板 1

是否可用, 标识 2 指示面板 2 是否可用, 若面板 1 传输 PUSCH 的 $n1$ 层, 面板 2 传输该同一 PUSCH 的 $n2$ 层, 那么这两个标识均对应该 PUSCH, 标识 1 用于该 PUSCH 的 $n1$ 层传输, 标识 2 用于该 PUSCH 的 $n2$ 层传输。

可选的, 上述标识可以为 MCS 字段或传输预编码矩阵指示 (transmission precoding matrix indicator, TPMI) 字段。示例性的, MCS 字段的取值可以指示不同 MCS 索引, 一个 MCS 索引对应一个 MCS (包括调制阶数、目标码率、频谱效率), 该 MCS 用于 PUSCH 传输, 例如, MCS 用于对 PUSCH 传输的数据进行符号调制和信道编码。TPMI 字段的取值可以指示不同的 TPMI 索引, 一个 TPMI 索引对应一个预编码矩阵 (precoding matrix indicator, PMI) 和秩指示 (rank indicator, RI), 该 PMI 和 RI 用于 PUSCH 传输, 例如, RI 可以用于确定 PUSCH 的层数, PMI 可以用于对层映射之后的数据进行预编码。

示例性的, 一种 MCS 索引和 MCS 的对应关系可以如下表 2 所示。表 2 仅是示例性说明了部分 MCS 索引和 MCS 的对应关系, 本申请并不限定 MCS 索引和 MCS 的对应关系一定如表 2 所示。

表 2

MCS 索引 (I_{MCS})	调制阶数 (Q_m)	目标码率 [$\times 1024$]	频谱效率
0	q	240/q	0.2344
1	q	314/q	0.3770
2	2	193	0.3770
...	...	...	...
27	6	948	5.5547
28	q	预留 (reserved)	
29	2	预留 (reserved)	
30	4	预留 (reserved)	
31	6	预留 (reserved)	

示例性的, 以标识为 MCS 字段, 多个天线面板的数目等于 2 为例, 若第一信息由网络设备发送, 那么网络设备可以向终端设备发送一个信令, 在该信令中携带两个 MCS 字段, 分别对应 2 个天线面板, 该信令可以为 DCI。

对于标识指示天线面板是否可用的实现方式, 示例性的, 天线面板 i 关联的标识值属于第一取值集合, 天线面板 i 可用; 或者, 天线面板 i 关联的标识值属于第二取值集合, 天线面板 i 不可用。其中, 天线面板 i 是多个天线面板中的一个天线面板, i 是自然数。第一取值集合是与天线面板 i 关联的集合, 第二取值集合是与天线面板 i 关联的集合。

示例性的, 在标识为 MCS 字段时, 天线面板 i 关联的 MCS 字段的取值属于第一取值集合, 天线面板 i 可用; 或者, 天线面板 i 关联的 MCS 字段的取值属于第二取值集合, 天线面板 i 不可用。在标识为 TPMI 字段时的描述可参考标识为 MCS 字段时的说明, 在此不再赘述。

可选的, 在标识为 MCS 字段时, 第一取值集合和第二取值集合包括 MCS 索引。示例性的, 第一取值集合包括的 MCS 索引对应的 MCS 中的目标码率和频谱效率已被定义, 第二取值集合包括的 MCS 索引对应的 MCS 中的目标码率和频率效率未定义, 即为预留状态。假设 MCS 索引和 MCS 的对应关系如表 2 所示, 那么第一取值集合包括 MCS 索引 1 至 27, 第二取值集合包括 MCS 索引 28 至 31。

以 2 个 MCS 字段指示 2 个天线面板是否可用, MCS 字段 1 指示面板 1 是否可用, MCS

字段 2 指示面板 2 是否可用为例, 假设 MCS 字段 1 的取值为 3, 那么由于 MCS 字段 1 的取值 3 属于第一取值集合, 因此面板 1 可用。假设 MCS 字段 2 的取值为 29, 那么由于 MCS 字段 2 的取值 29 属于第二取值集合, 因此面板 2 不可用。

可选的, 不同天线面板关联的取值集合可以相同。例如, 该多个天线面板中每个天线面板关联的标识值属于第一取值集合时, 天线面板可用; 每个天线面板关联的标识值属于第二取值集合时, 天线面板不可用。或者, 不同天线面板关联的取值集合可以不同。例如, 面板 1 关联的标识值属于第一取值集合时, 面板 1 可用; 面板 1 关联的标识值属于第二取值集合时, 面板 1 不可用; 面板 2 关联的标识值属于第三取值集合时, 面板 2 可用; 面板 2 关联的标识值属于第四取值集合时, 面板 2 不可用。其中, 第一取值集合和第三取值集合不同, 第二取值集合和第四取值集合不同。

假设标识为 MCS 字段时, 第一取值集合可以包括 MCS 索引 1 至 13, 第三取值集合可以包括 MCS 索引 14 至 27, 第二取值集合可以包括 MCS 索引 14 至 31, 第四取值集合可以包括 MCS 索引 1 至 13 以及 30 至 31。以 2 个 MCS 字段指示 2 个天线面板是否可用, MCS 字段 1 指示面板 1 是否可用, MCS 字段 2 指示面板 2 是否可用为例, 若设 MCS 字段 1 的取值为 3, 那么由于 MCS 字段 1 的取值 3 属于第一取值集合, 因此面板 1 可用; 或者, 若 MCS 字段 1 的取值为 16, 那么由于 MCS 字段 1 的取值 16 属于第一取值集合, 因此面板 1 可用。若 MCS 字段 2 的取值为 20, 那么由于 MCS 字段 2 的取值 20 属于第三取值集合, 因此面板 2 可用; 或者, 若 MCS 字段 2 的取值为 31, 那么由于 MCS 字段 2 的取值 31 属于第四取值集合, 因此面板 2 不可用。

作为另一种可能的实现, 上述多个天线面板中的每个天线面板用于传输 PUCCH 或 SRS。也就是说, 第二信息为 PUCCH 和/或 SRS。

可选的, 在天线面板用于传输 PUCCH 或 SRS, 且第一信息由网络设备发送时, 第一信息包括的多个标识承载于至少一个 MAC CE。其中, 该 MAC CE 用于指示 PUCCH 或 SRS 的空间关系 (spatial relation), 或者, 该 MAC CE 为 PUCCH 或 SRS 的空间关系激活 (spatial relation activation) MAC CE。

示例性的, 一个标识可以为该 MAC CE 中的一个保留比特, 可以通过该保留比特的取值, 指示该保留比特关联的天线面板是否可用。例如, 保留比特的取值为第一数值时, 指示其关联的天线面板可用; 取值为第二数值时, 指示其关联的天线面板不可用。第一数值可以为 1, 相应的, 第二数值为 0; 或者, 第一数值可以为 0, 相应的, 第二数值为 1, 本申请对此不作具体限定。

方式二, 第一信息用于确定 N 个天线面板, 包括: 第一信息包括一个标识, 该一个标识用于指示多个天线面板是否可用。

其中, 该多个天线面板至少包括该 N 个天线面板。该多个天线面板的说明可参考上述方式一种的相关描述, 在此不再赘述。

作为一种可能的实现, 该一个标识可以为一个比特位图 (bitmap), 该比特位图的长度与上述多个天线面板的数目相同。其中, 比特位图的一个比特关联一个天线面板, 比特位图中某个比特的取值可以指示该比特关联的天线面板是否可用。示例性的, 某个比特的取值为第一数值时, 其关联的天线面板可用; 某个比特的取值为第二数值时, 其关联的天线面板不可用。第一数值和第二数值可参考前述相关说明, 在此不再赘述。

作为另一种可能的实现, 该一个标识可以指示 MCS 字段的一组取值。该 MCS 字段的一组取值中可以包括多个取值, 分别对应多个天线面板。根据该多个取值可以确定各个取值对

应的天线面板是否可用。以该多个天线面板的数目等于 2 为例，网络设备可以通过 RRC 中的信息元素预先配置两个 MCS 字段取值的各种组合情况，以一个 MCS 字段共有 32 种取值为例，网络设备可以预先配置 32 乘 32 种组合。之后网络设备可以通过 MAC CE 激活部分组合，例如可以激活 32 种组合。最后，网络设备可以在 DCI 中携带该一个标识指示激活的 32 种组合中的一个。终端设备可以通过该标识获知网络设备指示的一个 MCS 字段取值的组合（包括两个 MCS 字段的取值，两个 MCS 字段的取值各自对应一个天线面板），并且通过该组合确定两个 MCS 字段的取值各自对应的天线面板是否可用。其中，根据 MCS 字段的取值确定天线面板是否可用的实现可参考上述方式一中的相关描述，在此不再赘述。

作为又一种可能的实现，该一个标识可以为一个 MCS 字段。该方式中的一个 MCS 字段的取值可以指示一个 MCS 索引，一个 MCS 索引可以对应多个 MCS，每个 MCS 对应一个天线面板。此时，示例性的，多个天线面板的数目等于 2 时，MCS 索引和 MCS 的对应关系可以如下表 3 所示，即一个 MCS 索引可以对应 2 个 MCS。

表 3

MCS 索引 (I_{MCS})	调制阶数 (Q_m)	目标码率 [$\times 1024$]	频谱效率
0	调制阶数 00	目标码率 00	频谱效率 00
	调制阶数 01	目标码率 01	频谱效率 01
1	调制阶数 10	目标码率 10	频谱效率 10
	调制阶数 11	目标码率 11	频谱效率 11
...	...	...	...
30	调制阶数 300	目标码率 300	频谱效率 300
	调制阶数 301	预留 (reserved)	
31	调制阶数 310	预留 (reserved)	
	调制阶数 311	预留 (reserved)	

可选的，终端设备获取一个 MCS 字段后，可以根据该一个 MCS 字段的取值（即 MCS 索引）对应的多个 MCS 确定各个 MCS 对应的天线面板是否可用。示例性的，终端设备可以根据 MCS 中的目标码率和/或频谱效率是否被定义来确定天线面板是否可用，可参考上述方式一中的相关说明，在此不再赘述。

示例性的，以多个天线面板的数目等于 2，MCS 索引和 MCS 的对应关系如表 3 所示为例，假设该 MCS 字段的取值为 30，其对应的第一个 MCS 为：调制阶数 300、目标码率 300、频谱效率 300，对应的第二个 MCS 为：调制阶数 301、目标码率和频谱效率预留。由于第一个 MCS 的目标码率和频谱效率有定义，因此，第一个 MCS 对应的天线面板可用。由于第二个 MCS 的目标码率和频谱效率为预留，因此，第二个 MCS 对应的天线面板不可用。

方式三，第一信息用于确定 N 个天线面板，包括：第一信息指示该 N 个天线面板。

可选的，第一信息可以为该 N 个天线面板的标识。例如，该 N 个天线面板为一个天线面板时，第一信息可以包括该天线面板的标识。

或者，在第一信息由网络设备发送时，多个天线面板中的每个天线面板可以对应网络设备发送的信令中的一个信息元素。进而可以通过信令中是否出现某个信息元素指示该信息元素对应的天线面板是否可用。例如，在网络设备发送的信令中，若某个信息元素出现，可以表示该信息元素对应的天线面板可用，出现的信息元素中承载的信息即为第一信息。

方式四，第一信息用于确定 N 个天线面板，包括：第一信息指示 K 个天线面板中不可用

的 K-N 个天线面板。

该方式中, 该 N 个天线面板即为 K 个天线面板中, 除第一信息指示的 K-N 个天线面板之外的天线面板。

可选的, 第一信息可以为该 K-N 个天线面板的标识。或者, 在第一信息由网络设备发送时, 多个天线面板中的每个天线面板可以对应网络设备发送的信令中的一个信息元素。进而可以通过信令中是否出现某个信息元素指示该信息元素对应的天线面板是否可用。例如, 在网络设备发送的信令中, 若某个信息元素出现, 可以表示该信息元素对应的天线面板不可用, 出现的信息元素中承载的信息即为第一信息。

下面, 以第一信息由网络设备生成并发送, 且第一信息通过上述方式一实现, 标识为 MCS 字段, 终端设备配置面板 1 和面板 2, 第二信息为 PUSCH 为例, 对图 6 所示方法的一种应用流程进行说明。参见图 7, 该流程包括如下步骤:

S701、终端设备通过面板 1 向网络设备发送至少一个 SRS, 以及通过面板 2 向网络设备发送至少一个 SRS。相应的, 网络设备接收终端设备通过面板 1 发送的至少一个 SRS, 以及接收终端设备通过面板 2 发送的至少一个 SRS。

S702、网络设备根据终端设备通过面板 1 发送的至少一个 SRS 进行信道探测, 确定面板 1 对应的信道矩阵 H_1 , 以及根据终端设备通过面板 2 发送的至少一个 SRS 进行信道探测, 确定面板 2 对应的信道矩阵 H_2 。

可选的, 若终端设备通过面板 1 向网络设备发送一个 SRS, 网络设备对该一个 SRS 进行信道探测, 确定面板 1 对应的信道矩阵 H_1 。若终端设备通过面板 1 向网络设备发送多个 SRS, 网络设备对该多个 SRS 进行测量, 根据测量结果选择信号质量最强的 SRS, 并根据该信号质量最强的 SRS 进行信道探测, 确定面板 1 对应的信道矩阵 H_1 。网络设备对面板 2 对应的信道矩阵 H_2 的探测可参考对面板 1 对应的信道矩阵探测的相关说明, 在此不再赘述。

可选的, 若终端设备通过面板 1 向网络设备发送多个 SRS, 网络设备选择信号质量最强的 SRS 后, 可以获知该信号质量最强的 SRS 对应的 SRS 资源指示 (SRS resource indicator, SRI) (记为 SRI_1)。在终端设备通过面板 2 向网络设备发送一个 SRS 时, 无需通过网络设备的指示, 终端设备可以将该一个 SRS 对应的 SRI 作为 SRI_1 。类似地, 存在面板 2 对应的 SRI_2 。

S703、网络设备根据面板 1 对应的信道矩阵 H_1 和面板 2 对应的信道矩阵 H_2 , 确定面板 1 对应的 MCS₁ 和面板 2 对应的 MCS₂。

可选的, 若面板 1 和面板 2 均用于发送基于码本的 PUSCH, 网络设备可以结合面板 1 对应的信道矩阵 H_1 和面板 2 对应的信道矩阵 H_2 , 确定面板 1 对应的 MCS₁, 以及结合面板 1 对应的信道矩阵 H_1 和面板 2 对应的信道矩阵 H_2 , 确定面板 2 对应的 MCS₂。进一步的, 网络设备还可以结合面板 1 对应的信道矩阵 H_1 和面板 2 对应的信道矩阵 H_2 , 确定面板 1 对应的 RI (记为 RI_1) 和 PMI (记为 PMI_1), 以及面板 2 对应的 RI_2 和 PMI_2 。

若面板 1 用于发送基于码本的 PUSCH, 面板 2 用于发送非码本 PUSCH, 网络设备可以结合面板 1 对应的信道矩阵 H_1 和面板 2 对应的信道矩阵 H_2 , 确定面板 1 对应的 MCS₁、 RI_1 和 PMI_1 、以及面板 2 对应的 MCS₂。此外, 面板 2 对应的预编码矩阵可以通过面板 2 对应的信道矩阵 H_2 获知。

若面板 1 和面板 2 均用于发送非码本 PUSCH, 网络设备可以结合面板 1 对应的信道矩阵 H_1 和面板 2 对应的信道矩阵 H_2 , 确定面板 1 对应的 MCS₁ 以及面板 2 对应的 MCS₂。此外, 面板 1 对应的预编码矩阵可以通过面板 1 对应的信道矩阵 H_1 获知, 面板 2 对应的预编码矩阵可以通过面板 2 对应的信道矩阵 H_2 获知。

可选的,网络设备可以通过 RRC 信息元素(例如 *PUSCH-config*)预先配置某个天线面板用于发送基于码本的 PUSCH 还是非码本 PUSCH。

S704、网络设备向终端设备发送至少一个信令。相应的,终端设备接收来自网络设备的至少一个信令。

其中,网络设备发送的至少一个信令中包括第一信息,该第一信息为面板 1 对应的 MCS 字段 1 和面板 2 对应的 MCS 字段 2。MCS 字段 1 指示 MCS 索引 1, MCS 索引 1 对应 MCS₁。MCS 字段 2 指示 MCS 索引 2, MCS 索引 2 对应 MCS₂。

可选的,上述至少一个信令还可以包括面板 1 对应的 RI₁、PMI₁、或 SRI₁ 中的一项或多项,以及面板 2 对应的 RI₂、PMI₂、或 SRI₂ 中的一项或多项。

可选的,该信令可以为 DCI、RRC 的信息元素、或 MAC CE 中的一种或多种。当然,还可以为其他信令,本申请对此不作具体限定。

可选的,在面板 1 和面板 2 关联同一 PUSCH 时,上述面板 1 对应的信息和面板 2 对应的信息可以承载于同一信令。在面板 1 和面板 2 关联不同 PUSCH 时,上述面板 1 对应的信息和面板 2 对应的信息可以承载于不同信令。

S705、终端设备根据 MCS 字段 1 确定天线面板 1 是否可用,以及根据 MCS 字段 2 确定天线面板 2 是否可用。

其中,根据 MCS 字段确定天线面板是否可用的说明可参考上述方式一中的相关说明,在此不再赘述。

可选的,若某个天线面板不可用,终端设备可以认为网络设备未调度该天线面板进行传输。此时,原本用于指示该天线面板对应的 RI、PMI、或 SRI 的字段可以用于承载其他信息,以减少信令资源的浪费。

可选的,天线面板可用时,可以认为该天线面板的状态为使能(enable)。天线面板不可用时,可以认为该天线面板的状态为去使能(disable)。也就是说,本申请中天线面板去使能可以理解为天线面板不可用。

示例性的,以天线面板 1 和天线面板 2 均可用为例,则终端设备确定的用于传输第二信息的通信面板即为天线面板 1 和天线面板 2。

S706、终端设备通过可用的天线面板传输 PUSCH。

可选的,在终端设备通过可用的天线面板传输第二信息时,终端设备可以通过 RI、PMI 首先对第二信息进行层映射和预编码,再通过天线面板传输第二信息经过层映射和预编码后的信息。

在一些实施例中,终端设备的天线面板可以用于传输不同类型的信息。示例性的,以终端设备的面板 1 用于传输 PUSCH,面板 2 用于传输 PUCCH 或 SRS 为例,图 6 所示方法的一种应用流程可以如图 8 所示。参见图 8,该流程包括如下步骤:

S801、终端设备通过面板 1 向网络设备发送至少一个 SRS。相应的,网络设备接收终端设备通过面板 1 发送的至少一个 SRS。

S802、网络设备根据终端设备通过面板 1 发送的至少一个 SRS 进行信道探测,确定面板 1 对应的信道矩阵 H_1 。可参考上述步骤 S702 的相关说明,在此不再赘述。

S803、网络设备根据面板 1 对应的信道矩阵 H_1 ,确定面板 1 对应的 MCS₁。

S804、网络设备向终端设备发送信令 A 和信令 B。相应的,终端设备接收来自网络设备的信令 A 和信令 B。

其中,信令 A 包括面板 1 对应的 MCS 字段 1, MCS 字段 1 指示 MCS 索引 1, MCS 索

引 1 对应 MCS₁。信令 A 可以为 DCI、RRC 的信息元素、MAC CE 中的一种。

其中，信令 B 为 MAC CE，在面板 2 用于传输 PUCCH 时，该 MAC CE 用于指示 PUCCH 的空间关系。在面板 2 用于传输 SRS 时，该 MAC CE 用于指示 SRS 的空间关系。其中，该 MAC CE 包括用于指示面板 2 是否可用的标识。

可选的，该信令 B 中还可以包括用于指示面板 1 是否可用的标识。该用于指示面板 1 是否可用的标识也可以 MAC CE 中的一个保留比特。

S805、终端设备根据信令 A 中的 MCS 字段 1 确定天线面板 1 是否可用，以及信令 B 中的标识确定天线面板 2 是否可用。可参考上述方式一中的相关说明，在此不再赘述。

可选的，在信令 B 中还包括用于指示面板 1 是否可用的标识时，该步骤 S805 中，终端设备可以不根据信令 A 中的 MCS 字段 1 确定天线面板 1 是否可用，而是根据信令 B 中包括的用于指示面板 1 是否可用的标识确定面板 1 是否可用。

S806、若面板 1 可用，终端设备通过面板 1 传输 PUSCH。若面板 2 可用，终端设备通过面板 2 传输 PUCCH 或 SRS。

以上对多天线面板场景下天线面板的选择进行了说明。此外，本申请还提供一种通信方法，该方法可以适用于多天线面板场景下的码字映射。如图 9 所示，该通信方法包括如下步骤：

S901、终端设备获取至少两个码字。

S902、终端设备将至少两个码字中的每个码字映射至一个 PUSCH 的至少一层。

可选的，将码字映射至 PUSCH 的至少一层，也可以理解为将对码字进行调制后的符号映射至 PUSCH 的至少一层。

S903、对于至少两个码字中的每个码字，通过一个天线面板传输一个 PUSCH 的至少一层。

也就是说，将一个码字映射至一个 PUSCH 的至少一层，在通过一个天线面板传输该 PUSCH 的至少一层。

可选的，在天线面板用于传输基于码本的 PUSCH 时，该天线面板传输的 PUSCH 的层数可以根据 RI 确定。在天线面板用于传输非码本 PUSCH 时，该天线面板传输的 PUSCH 的层数可以根据 SRI 确定。

可选的，在某个天线面板传输的 PUSCH 的层数 L 大于等于第一阈值时，可以将多个码字映射至该 PUSCH 的 L 层，并通过该天线面板进行传输。在某个天线面板传输的 PUSCH 的层数 L 小于等于第一阈值时，可以将一个码字映射至该 PUSCH 的 L 层，并通过该天线面板进行传输。

可选的，该第一阈值可以为大于或等于 2 的正整数，例如，第一阈值可以为 2，或者第一阈值可以为 4。

可选的，步骤 S903 中传输 PUSCH 的天线面板可以是终端设备采用图 6 所示的方法选择的。当然，也可以是终端设备采用其他方式选择的，本申请对此不作具体限定。

基于该方案，每个码字都映射至一个 PUSCH 的至少一层，并通过一个天线面板传输。使得在某个天线面板上传输的码字的 MCS 可以根据该天线面板经历的信道进行匹配，从而解决现有技术中只使用一个码字映射到 PUSCH 的至少一层，导致面板 MCS 不平衡的问题，提高了传输效率。

在一些实施例中，在上述步骤 S902 中，将至少两个码字中的每个码字映射至一个 PUSCH 的至少一层时，不同码字可以映射至同一 PUSCH 的至少一层。

作为一种可能的实现,至少两个码字为第一码字和第二码字时,第一码字可以映射至第一 PUSCH 的 $n1$ 层,第二码字可以映射至该第一 PUSCH 的 $n2$ 层。其中, $n1$ 、 $n2$ 为正整数。进一步的, $n1$ 和 $n2$ 小于第一阈值。相应的,在上述步骤 S903 中,对于第一码字,可以通过两个天线面板中的一个天线面板传输第一 PUSCH 的 $n1$ 层;对于第二码字,可以通过这两个天线面板中的另一个天线面板传输该第一 PUSCH 的 $n2$ 层。

例如,以 $n1$ 等于 1, $n2$ 等于 2,两个天线面板为面板 1 和面板 2 为例,如图 10 所示,第一码字映射至第一 PUSCH 的 1 层,通过面板 1 传输;第二码字映射至第一 PUSCH 的 2 层,通过面板 2 传输。

可选的,在该可能的实现中,第一码字对应第一 MCS,第二码字对应第二 MCS。其中,第一 MCS 和面板 1 关联,第二 MCS 和面板 2 关联。示例性的,终端设备可以通过面板 1 向网络设备发送 SRS,以及通过面板 2 向网络设备发送 SRS。网络设备在收到终端设备通过面板 1 和面板 2 发送的 SRS 后,可以进行信道检测并确定第一 MCS 和第二 MCS,之后向终端设备指示该第一 MCS 和第二 MCS,可参考上述步骤 S701-S703 中的相关说明,在此不再赘述。

作为另一种可能的实现,在第一码字映射至第一 PUSCH 的 $n1$ 层,第二码字映射至第一 PUSCH 的 $n2$ 层,且 $n1$ 与 $n2$ 之和大于等于第一阈值时,相应的,在上述步骤 S903 中,对于第一码字和第二码字,可以通过同一个天线面板传输第一 PUSCH 的 $n1$ 层和第一 PUSCH 的 $n2$ 层。

例如,以 $n1$ 等于 2, $n2$ 等于 3 为例,如图 11 所示,第一码字映射至第一 PUSCH 的 2 层,第二码字映射至第一 PUSCH 的 3 层,均通过面板 1 传输。

可选的,在该可能的实现中,第一码字对应第一 MCS,第二码字对应第二 MCS。其中,该第一 MCS 和第二 MCS 可以不相同。即通过同一天线面板传输同一 PUSCH 的不同层时,该 PUSCH 的多个层可以对应两个 MCS。例如,图 11 所示的示例中,第一 PUSCH 的前 2 层对应第一 MCS,后 3 层对应第二 MCS。当然,第一 MCS 和第二 MCS 也可以相同,本申请对此不作具体限定。此外,第一 MCS 和第二 MCS 的获取方式可参考前述相关说明,在此不再赘述。

在另一些实施例中,在上述步骤 S902 中,不同码字可以映射至不同 PUSCH 的至少一层。示例性的,至少两个码字为第一码字和第二码字时,第一码字可以映射至第二 PUSCH 的至少一层,第二码字可以映射至第三 PUSCH 的至少一层。

相应的,在上述步骤 S903 中,对于第一码字,可以通过两个天线面板中的一个天线面板传输第二 PUSCH 的至少一层;对于第二码字,可以通过这两个天线面板中的另一个天线面板传输第三 PUSCH 的至少一层。可选的,通过两个天线面板中的一个天线面板传输第二 PUSCH 的层数小于等于第一阈值,通过这两个天线面板中的另一个天线面板传输第三 PUSCH 的层数小于等于第一阈值。

例如,以第一码字映射至第二 PUSCH 的 2 层,第二码字映射至第三 PUSCH 的 2 层,两个天线面板为面板 1 和面板 2 为例,如图 12 所示,第一码字映射至第二 PUSCH 的 2 层,通过面板 1 传输,第二码字映射至第三 PUSCH 的 2 层,通过第三 PUSCH 传输。

可选的,在该实施例中,第一码字对应第一 MCS,第二码字对应第二 MCS,第一 MCS 和第二 MCS 的获取方式可参考前述相关说明,在此不再赘述。

在又一些实施例中,在上述步骤 S901 中获取的码字数量大于 2 时,在上述步骤 S902 中,可以将多个码字映射至同一 PUSCH 的至少一层。

示例性的，以至少两个码字为第一码字、第二码字、和第三码字为例，第一码字可以映射至 PUSCH#a 的 x1 层，第二码字可以映射至该 PUSCH#a 的 x2 层，第三码字可以映射至该 PUSCH#a 的 x3 层。

例如，以 x1 等于 1，x2 等于 1，x3 等于 2，两个天线面板为面板 1 和面板 2 为例，如图 13a 所示，第一码字映射至 PUSCH#a 的 1 层，通过面板 1 传输，第二码字映射至该 PUSCH#a 的 1 层，第三码字映射至该 PUSCH#a 的 2 层，均通过面板 2 传输。

或者，在上述步骤 S901 中获取的码字数量大于 2 时，在上述步骤 S902 中，可以将多个码字映射至多个 PUSCH 的至少一层。

示例性的，以至少两个码字为第一码字、第二码字、和第三码字为例，第一码字可以映射至 PUSCH#b 的至少一层，第二码字可以映射至 PUSCH#c 的 x4 层，第三码字可以映射至 PUSCH#c 的 x5 层。

例如，以 x4 等于 2，x5 等于 3 为例，如图 13b 所示，第一码字映射至 PUSCH#b 的 2 层，通过面板 1 传输，第二码字映射至 PUSCH#c 的 2 层，第三码字映射至 PUSCH#c 的 3 层，通过面板 2 传输。

需要说明的是，上述主要以两个码字或三个码字进行层映射和传输为例进行说明，在终端设备获取的码字数目大于 3 时，码字到层之间的映射，以及天线面板传输 PUSCH 的方式与码字数目为 2 或 3 时的实现类似，可参考前述相关说明，在此不再赘述。

除了图 6 或图 9 所示的通信方法外，本申请还提供一种通信方法，该方法可以适用于多天线面板场景下的功率控制。如图 14 所示，该通信方法包括如下步骤：

S1401、终端设备获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数。

可选的，该多个天线面板可以是用于终端设备传输信息的天线面板。为了方便描述，本申请下述实施例将该多个天线面板的个数记为 N，相应的，该多个天线面板也可以描述为 N 个天线面板。

可选的，该 N 个天线面板可以是终端设备执行图 6 所示的通信方法后选择的。或者，也可以是终端设备通过其他方式确定的，本申请对此不作具体限定。

其中，某个天线面板对应的第一参数用于确定该天线面板对应的功率控制参数集。某个天线面板对应的功率控制参数集用于确定在该天线面板上传输信息的功率。

可选的，第一参数是天线面板关联的参数。或者，第一参数是天线面板特定的参数。示例性的，某个天线面板用于传输 PUSCH 时，该天线面板对应的第一参数可以为 SRI；某个天线面板用于传输 PUCCH 时，该天线面板对应的第一参数可以为该天线面板传输的 PUCCH 的空间关系；某个天线面板用于传输 SRS 时，该天线面板对应的第一参数可以为该天线面板传输的 SRS 的资源。

可选的，网络设备可以获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，并向终端设备发送。即，该步骤 S1401 可以为：终端设备接收来自网络设备的多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数。

S1402、终端设备根据多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，确定多个天线面板中每个天线面板对应的功率控制参数集。

需要说明的是，在该步骤 S1402 中，终端设备根据某个天线面板对应的第一参数，确定该天线面板对应的功率控制参数集。例如，根据天线面板 n 对应的第一参数，确定该天线面板 n 对应的功率控制参数集， $n=0,1,\dots,N-1$ ，或 $n=1,2,\dots,N$ 。

可选的，第一参数和功率控制参数集之间可以存在对应关系，例如，第一参数 1 对应功

率控制参数集 1, 第一参数 2 对应功率控制参数集 2。从而, 终端设备可以根据某个天线面板对应的第一参数, 以及第一参数和功率控制参数集之间的对应关系, 确定该天线面板对应的功率控制参数集。

S1403、终端设备根据每个天线面板对应的功率控制参数集, 确定在每个天线面板上传输信息的功率。

需要说明的是, 在该步骤 S1403 中, 终端设备根据某个天线面板对应的功率控制参数集, 确定在该天线面板上传输信息的功率。例如, 根据天线面板 n 对应的功率控制参数集, 确定在该天线面板 n 上传输信息的功率, $n=0, 1, \dots, N-1$, 或 $n=1, 2, \dots, N$ 。

可选的, 天线面板上传输的信息可以为 PUSCH、PUCCH、SRS、或 PRACH 中的一种或多种。其中, PUSCH 可以为基于码本的 PUSCH, 或非码本 PUSCH。

可选的, 不同天线面板上传输的信息的类型可以不同, 例如某个天线面板传输 PUSCH, 另一个天线面板传输 PUCCH。或者, 不同天线面板上传输的信息的类型可以相同, 但是信息内容不同, 例如, 某个天线面板传输 PUSCH#1, 另一个天线面板传输 PUSCH#2。本申请对此不作具体限定。

S1404、终端设备按照在每个天线面板上传输信息的功率, 在每个天线面板上传输信息。

需要说明的是, 在该步骤 S1404 中, 终端设备根据在某个天线面板上传输信息的功率, 在该天线面板上传输信息。例如, 根据在天线面板 n 上传输信息的功率, 在该天线面板 n 上传输信息, $n=0, 1, \dots, N-1$, 或 $n=1, 2, \dots, N$ 。

基于该方案, 终端设备根据第一参数为多个天线面板确定各自对应的功率控制参数集, 并确定各自对应的传输信息的功率, 使得在不同天线面板上传输信息的功率可以独立计算, 即各个天线面板可以进行独立的功率控制, 从而使得功率控制更加精准, 进而提高信息传输效率。

以上对该通信方法的整体流程进行了说明, 下面以 N 等于 2, 即多个天线面板为两个天线面板, 该两个天线面板中的一个天线面板称为面板 1, 两个天线面板中的另一个天线面板称为面板 2 为例, 对该通信方法中的各个步骤进行详细说明。

两个天线面板用于传输 PUSCH 时:

上述步骤 S1401 中, 终端设备获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数, 可以包括: 终端设备通过面板 1 发送第一 SRS, 获取第一 SRS 对应的第一 SRI; 以及, 通过面板 2 发送第二 SRS, 获取第二 SRS 对应的第二 SRI。即面板 1 对应的第一参数为第一 SRI, 面板 2 对应的第一参数为第二 SRI。

可选的, 终端设备可以通过面板 1 向网络设备发送多个 SRS, 其中, 第一 SRS 可以是该多个 SRS 中信号质量最强的 SRS。示例性的, 网络设备可以对该多个 SRS 进行测量, 根据测量结果选择信号质量最强的第一 SRS, 并向终端设备指示第一 SRS 对应的第一 SRI。或者, 终端设备可以通过面板 1 向网络设备发送一个 SRS, 该一个 SRS 即为第一 SRS, 此时, 无需通过网络设备的指示, 终端设备可以将该一个 SRS 对应的 SRI 作为第一 SRI。第二 SRI 的获取方式可参考第一 SRI 的获取方式, 在此不再赘述。

上述步骤 S1402 中, 终端设备根据多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数, 确定多个天线面板中每个天线面板对应的功率控制参数集, 可以包括: 终端设备根据第一 SRI 对应的 PUSCH 功率控制参数集, 确定面板 1 对应的功率控制参数集, 以及根据第二 SRI 对应的 PUSCH 功率控制参数集, 确定面板 2 对应的功率控制参数集。

示例性的, 终端设备获取第一 SRI 后, 可以确定参数 *PUSCH-PowerControl* 中的与第一

SRI 对应的 *SRI-PUSCH-PowerControl*，该 *SRI-PUSCH-PowerControl* 中包括的 PUSCH 功率控制参数集，即为第一 SRI 对应的 PUSCH 功率控制参数集。例如，该 PUSCH 功率控制参数集可以包括路损参考信号标识 (*sri-PUSCH-PathlossReferenceRS-Id*)、P0-PUSCH-Alpha 集合标识 (*sri-P0-PUSCH-AlphaSetId*)、闭环索引 (*sri-PUSCH-ClosedLoopIndex*)。之后，可以根据第一 SRI 对应的 PUSCH 功率控制参数集确定面板 1 对应的功率控制参数集，该功率控制参数集可以包括网络设备期望的接收功率、路损补偿参数、闭环功率控制参数、上行路损估计等。

示例性的，在确定上行路径估计时，可以先根据第一 SRI 对应的 *SRI-PUSCH-PowerControl* 确定路损参考信号（例如 SSB 或 CSI-RS），再对该路损参考信号进行测量得到路损估计，或者，读取之前缓存的该路损参考信号对应的路损估计。面板 2 对应的功率控制参数集的获取方式可参考面板 1 对应的功率控制参数集的获取方式，在此不再赘述。

可选的，某个天线面板对应的功率控制参数集还可以包括允许的 PUSCH 的最大发射功率、用于 PUSCH 传输的 RB 数目、指示 PUSCH 传输时的子载波间隔的参数 μ 、或用于 PUSCH 传输的 MCS 中的一项或多项。

上述步骤 S1403 中，作为一种可能的实现，终端设备根据每个天线面板对应的功率控制参数集，确定在每个天线面板上传输信息的功率，可以包括：终端设备根据面板 1 对应的功率控制参数集和终端设备的最大发射功率确定第一功率，该第一功率为在面板 1 上传输信息的功率；以及根据面板 2 对应的功率参数集和终端设备的最大发射功率确定第二功率，该第二功率为在面板 2 上传输信息的功率。

作为一种示例，在该可能的实现中，面板 1 对应的功率控制参数集用于确定第三功率，面板 2 对应的功率控制参数集用于确定第四功率，即终端设备可以根据面板 1 对应的功率控制参数集确定第三功率，根据面板 2 对应的功率控制参数集确定第四功率。例如，第三功率和第四功率的计算公式可以如前述公式 (1) 所示，可参考公式 (1) 的相关说明，在此不再赘述。

在第三功率和第四功率之和小于或等于终端设备的最大发射功率时，第一功率等于第三功率，第二功率等于第四功率。

在第三功率和第四功率之和大于终端设备的最大发射功率时，可以按照如下几种方式进行处理：

方式一，根据第三功率、第四功率、终端设备的最大发射功率确定第一功率，和/或，根据第三功率、第四功率、终端设备的最大发射功率确定第二功率。

示例性的，终端设备的最大发射功率、第三功率、第一功率、第四功率、和第二功率满足如下公式 (2) 或公式 (3)：

$$P_1 = P_3 \cdot P_{\max} / (P_3 + P_4), P_2 = P_4 \cdot P_{\max} / (P_3 + P_4) \quad (2)$$

或者，

$$P_1 = P_3 - [(P_3 + P_4 - P_{\max}) / 2], P_2 = P_4 - [(P_3 + P_4 - P_{\max}) / 2] \quad (3)$$

其中， $P_{\max}$ 为最大发射功率， P_1 为第一功率， P_2 为第二功率， P_3 为第三功率， P_4 为第四功率。

需要说明的是，本申请中多个参数满足某个公式指的是该多个参数满足该公式所表达的关系，并不限定一定满足该公式，例如该多个参数还可以满足该公式的各种变形公式。

方式二，在第三功率小于第四功率时，第一功率等于第三功率，第二功率满足如下公式 (4)：

$$P_2 = P_4 - (P_3 + P_4 - P_{\max}) \quad (4)$$

类似的，在第四功率小于第三功率时，第二功率可以等于第四功率，第一功率可以满足如下 (5)：

$$P_1 = P_3 - (P_3 + P_4 - P_{\max}) \quad (5)$$

方式三，在面板 1 的路径损耗小于面板 2 的路径损耗时，第一功率等于第三功率，第二功率满足上述公式 (4)。

类似的，在面板 2 的路径损耗小于面板 1 的路径损耗时，第二功率可以等于第四功率，第一功率可以满足上述公式 (5)。

可选的，面板 1 的路径损耗可以为面板 1 对应的功率控制参数集中的上行路损估计，面板 2 的路径损耗可以为面板 2 对应的功率控制参数集中的上行路损估计。

方式四，在面板 1 传输的 PUSCH 的优先级高于面板 2 传输的 PUSCH 的优先级时，第一功率等于第三功率，第二功率等于第四功率。并且，在传输 PUSCH 时，先根据第一功率在面板 1 上传输 PUSCH。在面板 1 上的 PUSCH 传输完成后，在面板 2 上传输 PUSCH，或者，放弃面板 2 上的 PUSCH 的传输。

在面板 2 传输的 PUSCH 的优先级高于面板 1 传输的 PUSCH 的优先级时，可参考方式四进行传输，在此不再赘述。

方式五，在面板 1 传输的 PUSCH 对应的 MCS 大于面板 2 传输的 PUSCH 对应的 MCS 时，第一功率等于第三功率，第二功率等于第四功率。并且，在传输 PUSCH 时，先根据第一功率在面板 1 上传输 PUSCH。在面板 1 上的 PUSCH 传输完成后，在面板 2 上传输 PUSCH，或者，放弃面板 2 上的 PUSCH 的传输。

在面板 2 传输的 PUSCH 对应的 MCS 大于面板 1 传输的 PUSCH 对应的 MCS 时，可参考方式五进行传输，在此不再赘述。

可选的，进行 MCS 的大小比较时，可以通过比较 MCS 索引的大小实现，或者说，可以通过 MCS 字段的取值实现。

上述步骤 S1403 中，作为一种可能的实现，终端设备根据每个天线面板对应的功率控制参数集，确定在每个天线面板上传输信息的功率，可以包括：终端设备根据面板 1 的功率控制参数集和面板 1 的最大发射功率确定第一功率，该第一功率为在面板 1 上传输信息的功率；以及，根据面板 2 的功率控制参数集和面板 2 的最大发射功率确定第二功率，该第二功率为在面板上传输信息的功率。

可选的，第一功率为第三功率和面板 1 的最大发射功率中的最小值，其中，第三功率根据面板 1 的功率控制参数集确定。第二功率为第四功率和面板 2 的最大发射功率中的最小值，第四功率根据面板 2 的功率控制参数集确定。示例性的，第三功率和第四功率的计算公式可以如前述公式 (1) 所示，可参考公式 (1) 的相关说明，在此不再赘述。面板 1 和面板 2 的最大发射功率可以由终端设备确定。

上述步骤 S1404 中，作为一种可能的实现，终端设备按照每个天线面板上传输信息的功率，在每个天线面板上传输信息，可以包括：终端设备按照第一功率在面板 1 上传输第一 PUSCH 的 n1 层数据，按照第二功率在另一个天线面板上传输第一 PUSCH 的 n2 层数据

可选的，在 n1 大于第二阈值时，面板 1 对应的功率控制参数集可以不包括用于第一 PUSCH 的 n1 层数据传输的 MCS，或者，面板 1 的功率控制与用于第一 PUSCH 的 n1 层数据传输的 MCS 无关。或者说，若 n1 大于第二阈值，使用公式 (1) 计算第三功率时，与 PUSCH 采用的 MCS 有关的参数等于 0。

类似的，在 n2 大于第二阈值时，面板 2 对应的功率控制参数集可以不包括用于第一

PUSCH 的 $n2$ 层数据传输的 MCS, 或者, 面板 2 的功率控制与用于第一 PUSCH 的 $n2$ 层数据传输的 MCS 无关。或者说, 若 $n2$ 大于第二阈值, 使用公式 (1) 计算第四功率时, 与 PUSCH 采用的 MCS 有关的参数等于 0。

可选的, 用于第一 PUSCH 的 $n1$ 层数据传输的 MCS 和用于第一 PUSCH 的 $n2$ 层数据传输的 MCS 可以是网络设备向终端设备指示的, 可参考前述步骤 S703 和 S704 中的相关说明, 在此不再赘述。

可选的, 第二阈值可以为大于或等于 1 的正整数。该第二阈值可以是协议定义的, 或者, 可以是网络设备向终端设备指示的, 本申请对此不作具体限定。

可选的, 第一 PUSCH 的 $n1$ 层数据可以是第一码字组经过层映射之后得到的, 即第一码字组中的码字映射至第一 PUSCH 的 $n1$ 层。第一 PUSCH 的 $n2$ 层数据可以是第二码字组经过层映射之后得到的, 即第二码字组中的码字映射至第一 PUSCH 的 $n2$ 层。

可选的, 若 $n1$ 大于第一阈值, 第一码字组可以包括多个码字, 若 $n1$ 小于或等于第一阈值, 第一码字组可以由一个码字组成。若 $n2$ 大于第一阈值, 第二码字组可以包括多个码字, 若 $n2$ 小于或等于第一阈值, 第二码字组可以由一个码字组成。第一阈值可参考前述图 9 所示方法中的相关说明, 在此不再赘述。

可选的, 该可能的实现中, 第一功率可以平均分配在第一 PUSCH 的 $n1$ 层, 第二功率可以平均分配在第一 PUSCH 的 $n2$ 层。

示例性的, 以 $n1$ 等于 1, $n2$ 等于 2 为例, 如图 15 所示, 码字 1 映射至第一 PUSCH 的 1 层, 按照第一功率 (表示为 P_1) 在面板 1 上传输。码字 2 映射至第一 PUSCH 的 2 层, 按照第二功率 (表示为 P_2) 在面板 2 上传输。

上述步骤 S1404 中, 作为一种可能的实现, 终端设备按照每个天线面板上传输信息的功率, 在每个天线面板上传输信息, 可以包括: 终端设备按照第一功率在面板 1 上传输第二 PUSCH, 按照第二功率在面板 2 上传输第三 PUSCH。

可选的, 第二 PUSCH 的层数可以为 $L1$ 层, 第一功率可以平均分配在第二 PUSCH 的 $L1$ 层。第三 PUSCH 的层数可以为 $L2$ 层, 第二功率可以平均分配在该第三 PUSCH 的 $L2$ 层。

可选的, 在第二 PUSCH 的层数 $L1$ 大于第二阈值时, 面板 1 对应的功率控制参数集可以不包括用于第二 PUSCH 传输的 MCS, 或者, 面板 1 的功率控制与用于第二 PUSCH 传输的 MCS 无关。或者说, 若 $L1$ 大于第二阈值, 使用公式 (1) 计算第三功率时, 与 PUSCH 采用的 MCS 有关的参数等于 0。

类似的, 在第三 PUSCH 的层数 $L2$ 大于第二阈值时, 面板 2 对应的功率控制参数集可以不包括用于第三 PUSCH 传输的 MCS, 或者, 面板 2 的功率控制与用于第三 PUSCH 传输的 MCS 无关。或者说, 若 $L2$ 大于第二阈值, 使用公式 (1) 计算第四功率时, 与 PUSCH 采用的 MCS 有关的参数等于 0。

可选的, 用于第二 PUSCH 传输的 MCS 和用于第三 PUSCH 传输的 MCS 可以是网络设备向终端设备指示的, 可参考前述步骤 S703 和 S704 中的相关说明, 在此不再赘述。

可选的, 第二 PUSCH 的 $L1$ 层数据可以是第三码字组经过层映射之后得到的, 即第三码字组中的码字映射至第二 PUSCH 的 $L1$ 层。第三 PUSCH 的 $L2$ 层数据可以是第四码字组经过层映射之后得到的, 即第四码字组中的码字映射至第三 PUSCH 的 $L2$ 层。第三码字组和第四码字组中包括的码字的数量可参考第一码字组的相关说明, 在此不再赘述。

两个天线面板用于传输 SRS 时:

上述步骤 S1404 中, 终端设备按照每个天线面板上传输信息的功率, 在每个天线面板上

传输信息，可以包括：终端设备按照第一功率在面板 1 上传输第三 SRS，以及按照第二功率在面板 2 上传输第四 SRS。

上述步骤 S1401 中，终端设备获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，可以包括：终端设备获取面板 1 上传输的第三 SRS 的资源，以及终端设备获取面板 2 上传输的第四 SRS 的资源。相应的，在上述步骤 S1402 中，面板 1 对应的功率控制参数集为第三 SRS 的资源对应的功率控制参数集；面板 2 对应的功率控制参数集为第四 SRS 的资源对应的功率控制参数集。

可选的，第三 SRS 的资源和第四 SRS 的资源可以是网络设备向终端设备配置的。例如，网络设备可以向终端设备发送配置信息。相应的，终端设备接收来自网络设备的配置信息。

其中，该配置信息用于配置至少一个 SRS 资源集合（SRS resource set），每个 SRS 资源集合可以包括至少一个 SRS 资源。SRS 资源集合中的每个 SRS 资源可以对应一个功率控制参数集，第三 SRS 的资源和第四 SRS 的资源为至少一个 SRS 集合中的 SRS 资源。

可选的，SRS 资源集合中的每个 SRS 资源对应的功率控制参数可以在 SRS 资源集合中配置，即每个 SRS 资源集合中可以配置多套功率控制参数。或者，SRS 资源集合中的每个 SRS 资源对应的功率控制参数可以在 SRS 资源中配置。

可选的，每个 SRS 资源集合可以对应一个或多个 TRP。每个 SRS 资源集合中包括的 SRS 资源个数可以等于终端设备的天线面板的个数，每个 SRS 资源可以对应终端设备的一个天线面板与一个 TRP 之间的信道。

可选的，第三 SRS 的资源和第四 SRS 的资源可以位于同一 SRS 资源集合，也可以位于不同 SRS 资源集合，本申请对此不作具体限定。

示例性的，假设配置信息配置两个 SRS 资源集合，即 SRS 资源集合 1 和 SRS 资源集合 2，SRS 资源集合 1 包括 SRS 资源 11 和 SRS 资源 12，SRS 资源集合 2 包括 SRS 资源 21 和 SRS 资源 22。如图 16 所示，终端设备可以通过面板 1 在 SRS 资源 11 和 SRS 资源 12 上向 TRP1 传输 SRS，以及通过面板 2 在 SRS 资源 21 和 SRS 资源 22 上向 TRP2 传输 SRS。此时，第三 SRS 可以为在 SRS 资源 11 和/或 SRS 资源 12 上传输的 SRS，第四 SRS 可以为在 SRS 资源 21 和/或 SRS 资源 22 上传输 SRS，第三 SRS 的资源和第四 SRS 的资源位于不同的 SRS 资源集合。

或者，如图 17 所示，终端设备可以通过面板 1 在 SRS 资源 11 上向 TRP1 传输 SRS，在 SRS 资源 12 上向 TRP2 传输 SRS，以及通过面板 2 在 SRS 资源 21 上向 TRP1 传输 SRS，在 SRS 资源 22 上向 TRP2 传输 SRS。第三 SRS 为在 SRS 资源 11 上传输的 SRS，第四 SRS 为在 SRS 资源 12 上传输 SRS 时，或者，第三 SRS 为在 SRS 资源 21 上传输的 SRS，第四 SRS 为在 SRS 资源 22 上传输的 SRS 时，第三 SRS 的资源和第四 SRS 的资源位于相同的 SRS 资源集合。

或者，如图 18 所示，终端设备可以通过面板 1 在 SRS 资源 11 上向 TRP1 传输 SRS，在 SRS 资源 21 上向 TRP2 传输 SRS，以及通过面板 2 在 SRS 资源 12 上向 TRP1 传输 SRS，在 SRS 资源 22 上向 TRP2 传输 SRS。第三 SRS 为在 SRS 资源 11 上传输的 SRS，第四 SRS 为在 SRS 资源 12 上传输 SRS 时，或者，第三 SRS 为在 SRS 资源 21 上传输的 SRS，第四 SRS 为在 SRS 资源 22 上传输的 SRS 时，第三 SRS 的资源和第四 SRS 的资源位于相同的 SRS 资源集合。

可选的，面板 1 对应的功率控制参数集和面板 2 对应的功率控制参数集可以包括网络设备期望的接收功率、路损补偿参数、闭环功率控制参数、上行路损估计等。

在步骤 S1403 的实现与天线面板用于传输 PUSCH 时步骤 S1403 的实现类似,区别在于:该场景下的第三功率和第四功率使用现有协议中的 SRS 功率控制公式计算。可参考天线面板用于传输 PUSCH 时步骤 S1403 的相关描述,在此不再赘述。

由于终端设备的不同天线面板的覆盖方向不同,导致不同面板到网络设备之间的路径损耗存在差异,在通过不同的天线面板采用相同的发送功率发送 SRS 进行信道探测时,可能降低信道探测的准确性,例如网络设备探测到的 PMI、RI、MCS 等不准确。基于该方案,本申请为每个 SRS 资源配置对应的功率控制参数,使得在不同天线面板上传输 SRS 的功率可以独立计算,即各个天线面板可以进行独立的功率控制,使得功率控制更加精准,从而提高信道探测的准确性,进而提高信息传输效率。

在天线面板用于传输 PUCCH 时,可以根据该 PUCCH 的空间关系,确定该天线面板对应的功率控制参数,从而根据功率控制参数计算在该天线面板上传输 PUCCH 的功率。PUCCH 对应的功率控制公式可参考现有协议中的相关说明,在此不再赘述。

以上主要以两个天线面板传输相同类型的信息为例进行说明。可以理解的是,不同的天线面板也可以传输不同类型的信息。例如,如图 19 所示,面板 1 可以传输 PUSCH,面板 2 可以传输 SRS。此时,可以根据前述介绍的 PUSCH 相关的实现进行面板 1 的功率控制,以及根据前述介绍的 SRS 的相关实现进行面板 2 的功率控制。

以上主要以两个天线面板的功率控制为例进行说明。可以理解的是,在天线面板的数量大于 2 时,可参考 2 个天线面板的功率控制的实现方式进行功率控制,在此不再赘述。

可以理解的是,以上各个实施例中,由终端设备实现的方法和/或步骤,也可以有可用于该终端设备的部件(例如处理器、芯片、芯片系统、电路、逻辑模块、或软件例如芯片或者电路)实现;由网络设备实现的方法和/或步骤,也可以由可用于该网络设备的部件(例如处理器、芯片、芯片系统、电路、逻辑模块、或软件例如芯片或者电路)实现。

上述主要从各个网元之间交互的角度对本申请实施例提供的方案进行了介绍。相应的,本申请实施例还提供了通信装置,该通信装置用于实现上述各种方法。该通信装置可以为上述方法实施例中的终端设备,或者包含上述终端设备的装置,或者为可用于终端设备的部件;或者,该通信装置可以为上述方法实施例中的网络设备,或者包含上述网络设备的装置,或者为可用于网络设备的部件。

可以理解的是,该通信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。本领域技术人员应该很容易意识到,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,本申请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。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。

本申请实施例可以根据上述方法实施例对通信装置进行功能模块的划分,例如,可以对应各个功能划分各个功能模块,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是,本申请实施例中对模块的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。

在一种实施场景下,以通信装置为上述方法实施例中的终端设备为例,图 20 示出了一种终端设备 200 的结构示意图。该终端设备 200 包括处理模块 2001 和收发模块 2002。

在一些实施例中,该终端设备 200 还可以包括存储模块(图 20 中未示出),用于存储程

序指令和数据。

在一些实施例中，收发模块 2002，也可以称为收发单元用以实现发送和/或接收功能。该收发模块 2002 可以由收发电路，收发机，收发器或者通信接口构成。

在一些实施例中，收发模块 2002，可以包括接收模块和发送模块，分别用于执行上述方法实施例中由终端设备执行的接收和发送类的步骤，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；处理模块 2001，可以用于执行上述方法实施例中由终端设备执行的处理的步骤，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

作为一种可能的实现：

处理模块 2001，用于获取第一信息，第一信息用于确定 N 个天线面板， N 个天线面板用于传输第二信息，其中 N 是大于等于 1 的正整数。收发模块 2002，用于通过 N 个天线面板传输第二信息。

作为另一种可能的实现：

处理模块 2001，用于获取至少两个码字。处理模块 2001，还用于将至少两个码字中的每个码字映射至一个 PUSCH 的至少一层。对于每个码字，收发模块 2002，用于通过一个天线面板传输一个 PUSCH 的至少一层。

可选的，至少两个码字为第一码字和第二码字，第一码字映射至第一 PUSCH 的 $n1$ 层，第二码字映射至第一 PUSCH 的 $n2$ 层时，对于第一码字，收发模块 2002，用于通过两个天线面板中的一个天线面板传输第一 PUSCH 的 $n1$ 层。对于第二码字，收发模块 2002，用于通过两个天线面板中的另一个天线面板传输第一 PUSCH 的 $n2$ 层， $n1$ 、 $n2$ 为正整数。

可选的，至少两个码字为第一码字和第二码字，第一码字映射至第二 PUSCH 的至少一层，第二码字映射至第三 PUSCH 的至少一层时，对于第一码字，收发模块 2002，用于通过两个天线面板中的一个天线面板传输第二 PUSCH 的至少一层。对于第二码字，收发模块 2002，用于通过两个天线面板中的另一个天线面板传输第三 PUSCH 的至少一层。

可选的，至少两个码字为第一码字和第二码字，第一码字映射至第一 PUSCH 的 $n1$ 层，第二码字映射至第一 PUSCH 的 $n2$ 层时，对于第一码字和第二码字，收发模块 2002，用于通过同一个天线面板传输第一 PUSCH 的 $n1$ 层和第一 PUSCH 的 $n2$ 层， $n1$ 、 $n2$ 为正整数， $n1$ 与 $n2$ 之和大于等于第一阈值。

作为又一种可能的实现：

处理模块 2001，用于获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数。处理模块 2001，还用于根据多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，确定多个天线面板中每个天线面板对应的功率控制参数集。处理模块 2001，还用于根据每个天线面板对应的功率控制参数集，确定在每个天线面板上传输信息的功率。收发模块 2002，用于按照在每个天线面板上传输信息的功率，在每个天线面板上传输信息。

可选的，多个天线面板为两个天线面板；处理模块 2001，具体用于根据两个天线面板中的一个天线面板对应的功率控制参数集和通信设备的最大发射功率确定第一功率，第一功率为在一个天线面板上传输信息的功率；以及，根据两个天线面板中的另一个天线面板对应的功率参数集和通信设备的最大发射功率确定第二功率，第二功率为在另一个天线面板上传输信息的功率。

可选的，多个天线面板为两个天线面板；处理模块 2001，具体用于根据两个天线面板中的一个天线面板的功率控制参数集和一个天线面板的最大发射功率确定第一功率，第一功率为在一个天线面板上传输信息的功率；以及根据两个天线面板中的另一个天线面板的功率控

制参数集和另一个天线面板的最大发射功率确定第二功率，第二功率为在另一个天线面板上传输信息的功率。

可选的，收发模块 2002，具体用于按照第一功率在一个天线面板上传输第一物理上行共享信道 PUSCH 的 n1 层数据，按照第二功率在另一个天线面板上传输第一 PUSCH 的 n2 层数据。

可选的，收发模块 2002，具体用于按照第一功率在一个天线面板上传输第二 PUSCH，按照第二功率在另一个天线面板上传输第三 PUSCH。

可选的，一个天线面板对应的第一参数为第一 SRI，另一个天线面板对应的第一参数为第二 SRI。处理模块 2001，具体用于根据第一 SRI 对应的 PUSCH 功率控制参数集，确定一个天线面板对应的功率控制参数集，根据第二 SRI 对应的 PUSCH 功率控制参数集，确定另一个天线面板对应的功率控制参数集。

可选的，处理模块 2001，具体用于通过一个天线面板发送第一 SRS，获取第一 SRS 对应的第一 SRI，通过另一个天线面板发送第二 SRS，获取第二 SRS 对应的第二 SRI。

可选的，收发模块 2002，具体用于按照第一功率在一个天线面板上传输第三 SRS，按照第二功率在另一个天线面板上传输第四 SRS。

可选的，处理模块 2001，还用于通过收发模块 2002 接收来自网络设备的配置信息，配置信息用于配置至少一个 SRS 资源集合，SRS 资源集合包括至少一个 SRS 资源，SRS 资源集中的每个 SRS 资源对应一个功率控制参数集，第三 SRS 的资源 and 第四 SRS 的资源为至少一个 SRS 集合中的 SRS 资源。

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

在本申请中，该终端设备 200 以采用集成的方式划分各个功能模块的形式来呈现。这里的“模块”可以指特定专用集成电路（application-specific integrated circuit, ASIC），电路，执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器，集成逻辑电路，和/或其他可以提供上述功能的器件。

在一些实施例中，在硬件实现上，本领域的技术人员可以想到该终端设备 200 可以采用图 5 所示的终端设备 30 的形式。

作为一种示例，图 20 中的处理模块 2001 的功能/实现过程可以通过图 5 所示的终端设备 30 中的处理器 301 调用存储器 302 中存储的计算机执行指令来实现，图 20 中的收发模块 2002 的功能/实现过程可以通过图 5 所示的终端设备 30 中的收发器 303 来实现。

在一些实施例中，当图 20 中的终端设备 200 是芯片或芯片系统时，收发模块 2002 的功能/实现过程可以通过芯片或芯片系统的输入输出接口（或通信接口）实现，处理模块 2001 的功能/实现过程可以通过芯片或芯片系统的处理器（或者处理电路）实现。

由于本实施例提供的终端设备 200 可执行上述方法，因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例，在此不再赘述。

在一种实施场景下，以通信装置为上述方法实施例中的网络设备为例，图 21 示出了一种网络设备 210 的结构示意图。该网络设备 210 包括处理模块 2101 和收发模块 2102。

在一些实施例中，该网络设备 210 还可以包括存储模块（图 21 中未示出），用于存储程序指令和数据。

在一些实施例中，收发模块 2102，也可以称为收发单元用以实现发送和/或接收功能。该收发模块 2102 可以由收发电路，收发机，收发器或者通信接口构成。

在一些实施例中，收发模块 2102，可以包括接收模块和发送模块，分别用于执行上述方法实施例中由网络设备执行的接收和发送类的步骤，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；处理模块 2101，可以用于执行上述方法实施例中由网络设备执行的处理的步骤，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

作为一种可能的实现：

处理模块 2101，用于生成第一信息，所述第一信息用于确定 N 个天线面板，所述 N 个天线面板用于传输第二信息，其中 N 是大于等于 1 的正整数。收发模块 2102，用于向终端设备发送所述第一信息。

作为另一种可能的实现：

处理模块 2101，用于获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，所述每个天线面板对应的第一参数用于确定每个天线面板对应的功率控制参数集，所述每个天线面板对应的功率控制参数集用于确定在每个天线面板上传输信息的功率；收发模块 2102，用于向终端设备发送所述多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数。

可选的，处理模块 2101，用于获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，包括：处理模块 2101，用于通过收发模块 2102 接收终端设备通过所述一个天线面板发送的第一 SRS，并确定所述第一 SRS 对应的所述第一 SRI；处理模块 2101，还用于通过收发模块 2102 接收终端设备通过所述另一个天线面板发送的第二 SRS，并确定所述第二 SRS 对应的所述第二 SRI。

可选的，收发模块 2102，用于向终端设备发送所述多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，包括：收发模块 2102，用于向所述终端设备发送配置信息，所述配置信息用于配置至少一个 SRS 资源集合，所述 SRS 资源集合包括至少一个 SRS 资源，所述 SRS 资源集合中的每个 SRS 资源对应一个功率控制参数集，所述第三 SRS 的资源 and 所述第四 SRS 的资源为所述至少一个 SRS 集合中的 SRS 资源。

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

在本申请中，该网络设备 210 以采用集成的方式划分各个功能模块的形式来呈现。这里的“模块”可以指特定专用集成电路（application-specific integrated circuit, ASIC），电路，执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器，集成逻辑电路，和/或其他可以提供上述功能的器件。

在一些实施例中，在硬件实现上，本领域的技术人员可以想到该网络设备 210 可以采用图 5 所示的网络设备 20 的形式。

作为一种示例，图 21 中的处理模块 2101 的功能/实现过程可以通过图 5 所示的网络设备 20 中的处理器 201 调用存储器 202 中存储的计算机执行指令来实现，图 21 中的收发模块 2102 的功能/实现过程可以通过图 5 所示的网络设备 20 中的收发器 203 来实现。

在一些实施例中，当图 21 中的网络设备 210 是芯片或芯片系统时，收发模块 2102 的功能/实现过程可以通过芯片或芯片系统的输入输出接口（或通信接口）实现，处理模块 2101 的功能/实现过程可以通过芯片或芯片系统的处理器（或者处理电路）实现。

由于本实施例提供的网络设备 210 可执行上述方法，因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例，在此不再赘述。

在一些实施例中，本申请实施例还提供一种通信装置，该通信装置包括处理器，用于实现上述任一方法实施例中的方法。

作为一种可能的实现方式，该通信装置还包括存储器。该存储器，用于保存必要的程序指令和数据，处理器可以调用存储器中存储的程序代码以指令该通信装置执行上述任一方法实施例中的方法。当然，存储器也可以不在该通信装置中。

作为另一种可能的实现方式，该通信装置还包括接口电路，该接口电路为代码/数据读写接口电路，该接口电路用于接收计算机执行指令（计算机执行指令存储在存储器中，可能直接从存储器读取，或可能经过其他器件）并传输至该处理器。

作为又一种可能的实现方式，该通信装置还包括通信接口，该通信接口用于与该通信装置之外的模块通信。

可以理解的是，该通信装置可以是芯片或芯片系统，该通信装置是芯片系统时，可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件，本申请实施例对此不作具体限定。

在一些实施例中，本申请实施例还提供了一种通信装置，该通信装置包括接口电路和逻辑电路，该接口电路用于输入和/或输出信息；该逻辑电路，用于执行上述任一方法实施例中的方法，根据输入的进行处理和/或生成输出的信息。

作为一种可能的产品形态，本申请实施例所述的终端设备和网络设备，可以使用下述来实现：一个或多个现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）、可编程逻辑器件（programmable logic device, PLD）、控制器、状态机、门逻辑、分立硬件部件、任何其它适合的电路、或者能够执行本申请通篇所描述的各种功能的电路的任意组合。

作为另一种可能的产品形态，本申请实施例所述的网络设备和终端设备，可以由一般性的总线体系结构来实现。为了便于说明，参见图 22，图 22 是本申请实施例提供的通信装置 2200 的结构示意图，该通信装置 2200 包括处理器 2201 和收发器 2202。该通信装置 2200 可以为网络设备或终端设备，或其中的芯片。图 22 仅示出了通信装置 2200 的主要部件。除处理器 2201 和收发器 2202 之外，所述通信装置还可以进一步包括存储器 2203、以及输入输出装置（图未示意）。

其中，处理器 2201 主要用于对通信协议以及通信数据进行处理，以及对整个通信装置进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据。存储器 2203 主要用于存储软件程序和数据。收发器 2202 可以包括射频电路和天线，射频电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置，例如触摸屏、显示屏，键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。

其中，处理器 2201、收发器 2202、以及存储器 2203 可以通过通信总线连接。

当通信装置开机后，处理器 2201 可以读取存储器 2203 中的软件程序，解释并执行软件程序的指令，处理软件程序的数据。当需要通过无线发送数据时，处理器 2201 对待发送的数据进行基带处理后，输出基带信号至射频电路，射频电路对基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到通信装置时，射频电路通过天线接收到射频信号，将射频信号转换为基带信号，并将基带信号输出至处理器 2201，处理器 2201 将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

在另一种实现中，所述的射频电路和天线可以独立于进行基带处理的处理器而设置，例如在分布式场景中，射频电路和天线可以与独立于通信装置，呈拉远式的布置。

本申请还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序或指令，该计算机程序或指令被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本申请还提供了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。

本领域普通技术人员可以理解，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在上述实施例中，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。当使用软件程序实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线（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以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，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘（solid state disk, SSD））等。本申请实施例中，计算机可以包括前面所述的装置。

尽管在此结合各实施例对本申请进行了描述，然而，在实施所要求保护的本申请过程中，本领域技术人员通过查看所述附图、公开内容、以及所附权利要求书，可理解并实现所述公开实施例的其他变化。在权利要求中，“包括”（comprising）一词不排除其他组成部分或步骤，“一”或“一个”不排除多个的情况。单个处理器或其他单元可以实现权利要求中列举的若干项功能。相互不同的从属权利要求中记载了某些措施，但这并不表示这些措施不能组合起来产生良好的效果。

尽管结合具体特征及其实施例对本申请进行了描述，显而易见的，在不脱离本申请的精神和范围的情况下，可对其进行各种修改和组合。相应地，本说明书和附图仅仅是所附权利要求所界定的本申请的示例性说明，且视为已覆盖本申请范围内的任意和所有修改、变化、组合或等同物。显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求 书

1. 一种通信方法，其特征在于，所述方法包括：

获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数；

根据所述多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，确定多个天线面板中每个天线面板对应的功率控制参数集；

根据所述每个天线面板对应的功率控制参数集，确定在每个天线面板上传输信息的功率；

按照在每个天线面板上传输信息的功率，在每个天线面板上传输信息。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述多个天线面板为两个天线面板；所述根据所述每个天线面板对应的功率控制参数集，确定在每个天线面板上传输信息的功率，包括：

根据所述两个天线面板中的一个天线面板对应的功率控制参数集和通信设备的最大发射功率确定第一功率，所述第一功率为在所述一个天线面板上传输信息的功率；

根据所述两个天线面板中的另一个天线面板对应的功率参数集和所述通信设备的最大发射功率确定第二功率，所述第二功率为在所述另一个天线面板上传输信息的功率。

3. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述一个天线面板对应的功率控制参数集用于确定第三功率，所述另一个天线面板对应的功率参数集用于确定第四功率；

所述第三功率和所述第四功率之和小于或等于所述通信设备的最大发射功率时，所述第一功率等于所述第三功率，所述第二功率等于所述第四功率；

所述第三功率和所述第四功率之和大于所述通信设备的最大发射功率时，根据所述第三功率、所述第四功率、所述最大发射功率确定所述第一功率，和/或，根据所述第三功率、所述第四功率、所述最大发射功率确定所述第二功率。

4. 根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述第三功率和所述第四功率之和大于所述通信设备的最大发射功率时，所述最大发射功率、所述第三功率、所述第一功率、所述第四功率、和所述第二功率满足如下公式：

$$P_1 = P_3 \cdot P_{\max} / (P_3 + P_4), P_2 = P_4 \cdot P_{\max} / (P_3 + P_4)$$

或者，

$$P_1 = P_3 - [(P_3 + P_4 - P_{\max}) / 2], P_2 = P_4 - [(P_3 + P_4 - P_{\max}) / 2]$$

其中， $P_{\max}$ 为所述最大发射功率， P_1 为所述第一功率， P_2 为所述第二功率， P_3 为所述第三功率， P_4 为所述第四功率。

5. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述一个天线面板对应的功率控制参数集用于确定第三功率，所述另一个天线面板对应的功率参数集用于确定第四功率；

所述第三功率和所述第四功率之和大于所述通信设备的最大发射功率，且所述第三功率小于所述第四功率时，所述第一功率等于所述第三功率，所述第二功率满足如下公式：

$$P_2 = P_4 - (P_3 + P_4 - P_{\max})$$

其中， $P_{\max}$ 为所述最大发射功率， P_1 为所述第一功率， P_2 为所述第二功率， P_3 为所述第三功率， P_4 为所述第四功率。

6. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述一个天线面板对应的功率控制参数集用于确定第三功率，所述另一个天线面板对应的功率参数集用于确定第四功率；

所述第三功率和所述第四功率之和大于所述通信设备的最大发射功率，且所述一个天线面板的路径损耗小于所述另一个天线面板的路径损耗时，所述第一功率等于所述第三功率，

所述第二功率满足如下公式：

$$P_2 = P_4 - (P_3 + P_4 - P_{\max})$$

其中， $P_{\max}$ 为所述最大发射功率， P_1 为所述第一功率， P_2 为所述第二功率， P_3 为所述第三功率， P_4 为所述第四功率。

7. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述多个天线面板为两个天线面板；所述根据所述每个天线面板对应的功率控制参数集，确定在每个天线面板上传输信息的功率，包括：

根据所述两个天线面板中的一个天线面板的功率控制参数集和所述一个天线面板的最大发射功率确定第一功率，所述第一功率为在所述一个天线面板上传输信息的功率；

根据所述两个天线面板中的另一个天线面板的功率控制参数集和所述另一个天线面板的最大发射功率确定第二功率，所述第二功率为在所述另一个天线面板上传输信息的功率。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第一功率为第三功率和所述一个天线面板的最大发射功率中的最小值，所述第三功率根据所述一个天线面板的功率控制参数集确定；

所述第二功率为第四功率和所述另一个天线面板的最大发射功率中的最小值，所述第四功率根据所述另一个天线面板的功率控制参数集确定。

9. 根据权利要求 2-8 任一项所述的方法，其特征在于，按照每个天线面板上传输信息的功率，在每个天线面板上传输信息，包括：

按照所述第一功率在所述一个天线面板上传输第一物理上行共享信道 PUSCH 的 n1 层数据，按照所述第二功率在所述另一个天线面板上传输所述第一 PUSCH 的 n2 层数据。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述第一功率平均分配在所述第一 PUSCH 的 n1 层，所述第二功率平均分配在所述第一 PUSCH 的 n2 层。

11. 根据权利要求 9 或 10 所述的方法，其特征在于，所述 n1 大于第二阈值时，所述所述一个天线面板对应的功率控制参数集不包括用于所述第一 PUSCH 的 n1 层数据传输的调制编码方式 MCS，或，所述一个天线面板的功率控制与用于所述第一 PUSCH 的 n1 层数据传输的 MCS 无关。

12. 根据权利要求 2-8 任一项所述的方法，其特征在于，按照每个天线面板上传输信息的功率，在每个天线面板上传输信息，包括：

按照所述第一功率在所述一个天线面板上传输第二 PUSCH，按照所述第二功率在所述另一个天线面板上传输第三 PUSCH。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述第一功率平均分配在所述第二 PUSCH 的 L1 层，所述第二功率平均分配在所述第三 PUSCH 的 L2 层。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于，所述第二 PUSCH 的层数 L1 大于第二阈值时，所述一个天线面板的功率控制参数集不包括用于所述第二 PUSCH 传输的 MCS，或，所述一个天线面板的功率控制与用于所述第二 PUSCH 传输的 MCS 无关。

15. 根据权利要求 2-14 任一项所述的方法，其特征在于，所述一个天线面板对应的第一参数为第一探测参考信号资源指示 SRI，所述另一个天线面板对应的第一参数为第二 SRI；

所述根据所述多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，确定多个天线面板中每个天线面板对应的功率控制参数集，包括：

根据所述第一 SRI 对应的 PUSCH 功率控制参数集，确定所述一个天线面板对应的功率控制参数集，根据所述第二 SRI 对应的 PUSCH 功率控制参数集，确定所述另一个天线面板

对应的功率控制参数集。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，包括：

通过所述一个天线面板发送第一 SRS，获取所述第一 SRS 对应的所述第一 SRI，通过所述另一个天线面板发送第二 SRS，获取所述第二 SRS 对应的所述第二 SRI。

17. 根据权利要求 2-8 任一项所述的方法，其特征在于，按照每个天线面板上传信息的功率，在每个天线面板上传信息，包括：

按照所述第一功率在所述一个天线面板上传第三 SRS，按照所述第二功率在所述另一个天线面板上传第四 SRS。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述一个天线面板对应的功率控制参数集为所述第三 SRS 的资源对应的功率控制参数集；所述另一个天线面板对应的功率控制参数集为所述第四 SRS 的资源对应的功率控制参数集。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，包括：

接收来自网络设备的配置信息，所述配置信息用于配置至少一个 SRS 资源集合，所述 SRS 资源集合包括至少一个 SRS 资源，所述 SRS 资源集合中的每个 SRS 资源对应一个功率控制参数集，所述第三 SRS 的资源和所述第四 SRS 的资源为所述至少一个 SRS 集合中的 SRS 资源。

20. 一种通信方法，其特征在于，所述方法包括：

获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，所述每个天线面板对应的第一参数用于确定每个天线面板对应的功率控制参数集，所述每个天线面板对应的功率控制参数集用于确定在每个天线面板上传信息的功率；

向终端设备发送所述多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数。

21. 根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述多个天线面板为两个天线面板，所述两个天线面板中的一个天线面板对应的第一参数为第一探测参考信号资源指示 SRI，所述两个天线面板中的另一个天线面板对应的第一参数为第二 SRI。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，包括：

接收终端设备通过所述一个天线面板发送的第一探测参考信号 SRS，确定所述第一 SRS 对应的所述第一 SRI；接收终端设备通过所述另一个天线面板发送的第二 SRS，确定所述第二 SRS 对应的所述第二 SRI。

23. 根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述多个天线面板为两个天线面板，所述两个天线面板中的一个天线面板用于传输第三 SRS，所述两个天线面板中的另一个天线面板用于传输第四 SRS；

所述一个天线面板对应的第一参数为所述第三 SRS 的资源，所述另一个天线面板对应的第一参数为所述第四 SRS 的资源。

24. 根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，向终端设备发送所述多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数，包括：

向所述终端设备发送配置信息，所述配置信息用于配置至少一个 SRS 资源集合，所述 SRS 资源集合包括至少一个 SRS 资源，所述 SRS 资源集合中的每个 SRS 资源对应一个功率控制参数集，所述第三 SRS 的资源和所述第四 SRS 的资源为所述至少一个 SRS 集合中的 SRS 资源。

源。

25. 一种通信装置, 其特征在于, 所述通信装置包括: 处理模块和收发模块;

所述处理模块, 用于获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数;

所述处理模块, 还用于根据所述多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数, 确定多个天线面板中每个天线面板对应的功率控制参数集;

所述处理模块, 还用于根据所述每个天线面板对应的功率控制参数集, 确定在每个天线面板上传输信息的功率;

所述收发模块, 用于按照在每个天线面板上传输信息的功率, 在每个天线面板上传输信息。

26. 根据权利要求 25 所述的通信装置, 其特征在于, 所述多个天线面板为两个天线面板; 所述处理模块, 还用于根据所述每个天线面板对应的功率控制参数集, 确定在每个天线面板上传输信息的功率, 包括:

所述处理模块, 还用于根据所述两个天线面板中的一个天线面板对应的功率控制参数集和通信设备的最大发射功率确定第一功率, 所述第一功率为在所述一个天线面板上传输信息的功率;

所述处理模块, 还用于根据所述两个天线面板中的另一个天线面板对应的功率参数集和所述通信设备的最大发射功率确定第二功率, 所述第二功率为在所述另一个天线面板上传输信息的功率。

27. 根据权利要求 26 所述的通信装置, 其特征在于, 所述一个天线面板对应的功率控制参数集用于确定第三功率, 所述另一个天线面板对应的功率参数集用于确定第四功率;

所述第三功率和所述第四功率之和小于或等于所述通信设备的最大发射功率时, 所述第一功率等于所述第三功率, 所述第二功率等于所述第四功率;

所述第三功率和所述第四功率之和大于所述通信设备的最大发射功率时, 根据所述第三功率、所述第四功率、所述最大发射功率确定所述第一功率, 和/或, 根据所述第三功率、所述第四功率、所述最大发射功率确定所述第二功率。

28. 根据权利要求 27 所述的通信装置, 其特征在于, 所述第三功率和所述第四功率之和大于所述通信设备的最大发射功率时, 所述最大发射功率、所述第三功率、所述第一功率、所述第四功率、和所述第二功率满足如下公式:

$$P_1 = P_3 \cdot P_{\max} / (P_3 + P_4), P_2 = P_4 \cdot P_{\max} / (P_3 + P_4)$$

或者,

$$P_1 = P_3 - [(P_3 + P_4 - P_{\max}) / 2], P_2 = P_4 - [(P_3 + P_4 - P_{\max}) / 2]$$

其中, $P_{\max}$ 为所述最大发射功率, P_1 为所述第一功率, P_2 为所述第二功率, P_3 为所述第三功率, P_4 为所述第四功率。

29. 根据权利要求 26 所述的通信装置, 其特征在于, 所述一个天线面板对应的功率控制参数集用于确定第三功率, 所述另一个天线面板对应的功率参数集用于确定第四功率;

所述第三功率和所述第四功率之和大于所述通信设备的最大发射功率, 且所述第三功率小于所述第四功率时, 所述第一功率等于所述第三功率, 所述第二功率满足如下公式:

$$P_2 = P_4 - (P_3 + P_4 - P_{\max})$$

其中, $P_{\max}$ 为所述最大发射功率, P_1 为所述第一功率, P_2 为所述第二功率, P_3 为所述第三功率, P_4 为所述第四功率。

30. 根据权利要求 26 所述的通信装置, 其特征在于, 所述一个天线面板对应的功率控制

参数集用于确定第三功率，所述另一个天线面板对应的功率参数集用于确定第四功率；

所述第三功率和所述第四功率之和大于所述通信设备的最大发射功率，且所述一个天线面板的路径损耗小于所述另一个天线面板的路径损耗时，所述第一功率等于所述第三功率，所述第二功率满足如下公式：

$$P_2 = P_4 - (P_3 + P_4 - P_{\max})$$

其中， $P_{\max}$ 为所述最大发射功率， P_1 为所述第一功率， P_2 为所述第二功率， P_3 为所述第三功率， P_4 为所述第四功率。

31. 根据权利要求 25 所述的通信装置，其特征在于，所述多个天线面板为两个天线面板；所述处理模块，还用于根据所述每个天线面板对应的功率控制参数集，确定在每个天线面板上传输信息的功率，包括：

所述处理模块，还用于根据所述两个天线面板中的一个天线面板的功率控制参数集和所述一个天线面板的最大发射功率确定第一功率，所述第一功率为在所述一个天线面板上传输信息的功率；

所述处理模块，还用于根据所述两个天线面板中的另一个天线面板的功率控制参数集和所述另一个天线面板的最大发射功率确定第二功率，所述第二功率为在所述另一个天线面板上传输信息的功率。

32. 根据权利要求 31 所述的通信装置，其特征在于，所述第一功率为第三功率和所述一个天线面板的最大发射功率中的最小值，所述第三功率根据所述一个天线面板的功率控制参数集确定；

所述第二功率为第四功率和所述另一个天线面板的最大发射功率中的最小值，所述第四功率根据所述另一个天线面板的功率控制参数集确定。

33. 根据权利要求 26-32 任一项所述的通信装置，其特征在于，所述收发模块，用于按照每个天线面板上传输信息的功率，在每个天线面板上传输信息，包括：

所述收发模块，用于按照所述第一功率在所述一个天线面板上传输第一物理上行共享信道 PUSCH 的 n1 层数据，按照所述第二功率在所述另一个天线面板上传输所述第一 PUSCH 的 n2 层数据。

34. 根据权利要求 33 所述的通信装置，其特征在于，所述第一功率平均分配在所述第一 PUSCH 的 n1 层，所述第二功率平均分配在所述第一 PUSCH 的 n2 层。

35. 根据权利要求 33 或 34 所述的通信装置，其特征在于，所述 n1 大于第二阈值时，所述所述一个天线面板对应的功率控制参数集不包括用于所述第一 PUSCH 的 n1 层数据传输的调制编码方式 MCS，或，所述一个天线面板的功率控制与用于所述第一 PUSCH 的 n1 层数据传输的 MCS 无关。

36. 根据权利要求 26-32 任一项所述的通信装置，其特征在于，所述收发模块，用于按照每个天线面板上传输信息的功率，在每个天线面板上传输信息，包括：

所述收发模块，用于按照所述第一功率在所述一个天线面板上传输第二 PUSCH，按照所述第二功率在所述另一个天线面板上传输第三 PUSCH。

37. 根据权利要求 36 所述的通信装置，其特征在于，所述第一功率平均分配在所述第二 PUSCH 的 L1 层，所述第二功率平均分配在所述第三 PUSCH 的 L2 层。

38. 根据权利要求 36 或 37 所述的通信装置，其特征在于，所述第二 PUSCH 的层数 L1 大于第二阈值时，所述一个天线面板的功率控制参数集不包括用于所述第二 PUSCH 传输的 MCS，或，所述一个天线面板的功率控制与用于所述第二 PUSCH 传输的 MCS 无关。

39. 根据权利要求 26-38 任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述一个天线面板对应的第一参数为第一探测参考信号资源指示 SRI, 所述另一个天线面板对应的第一参数为第二 SRI;

所述处理模块, 还用于根据所述多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数, 确定多个天线面板中每个天线面板对应的功率控制参数集, 包括:

所述处理模块, 还用于根据所述第一 SRI 对应的 PUSCH 功率控制参数集, 确定所述一个天线面板对应的功率控制参数集, 根据所述第二 SRI 对应的 PUSCH 功率控制参数集, 确定所述另一个天线面板对应的功率控制参数集。

40. 根据权利要求 39 所述的通信装置, 其特征在于, 所述处理模块, 用于所述获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数, 包括:

所述处理模块, 用于通过所述一个天线面板发送第一 SRS, 获取所述第一 SRS 对应的所述第一 SRI, 通过所述另一个天线面板发送第二 SRS, 获取所述第二 SRS 对应的所述第二 SRI。

41. 根据权利要求 26-32 任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述收发模块, 用于按照每个天线面板上传信息的功率, 在每个天线面板上传信息, 包括:

所述收发模块, 用于按照所述第一功率在所述一个天线面板上传第三 SRS, 按照所述第二功率在所述另一个天线面板上传第四 SRS。

42. 根据权利要求 41 所述的通信装置, 其特征在于, 所述一个天线面板对应的功率控制参数集为所述第三 SRS 的资源对应的功率控制参数集; 所述另一个天线面板对应的功率控制参数集为所述第四 SRS 的资源对应的功率控制参数集。

43. 根据权利要求 42 所述的通信装置, 其特征在于, 所述处理模块, 用于获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数, 包括:

所述处理模块, 用于通过所述收发模块接收来自网络设备的配置信息, 所述配置信息用于配置至少一个 SRS 资源集合, 所述 SRS 资源集合包括至少一个 SRS 资源, 所述 SRS 资源集合中的每个 SRS 资源对应一个功率控制参数集, 所述第三 SRS 的资源 and 所述第四 SRS 的资源为所述至少一个 SRS 集合中的 SRS 资源。

44. 一种通信装置, 其特征在于, 所述通信装置包括: 处理模块和收发模块;

所述处理模块, 用于获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数, 所述每个天线面板对应的第一参数用于确定每个天线面板对应的功率控制参数集, 所述每个天线面板对应的功率控制参数集用于确定在每个天线面板上传信息的功率;

所述收发模块, 用于向终端设备发送所述多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数。

45. 根据权利要求 44 所述的通信装置, 其特征在于, 所述多个天线面板为两个天线面板, 所述两个天线面板中的一个天线面板对应的第一参数为第一探测参考信号资源指示 SRI, 所述两个天线面板中的另一个天线面板对应的第一参数为第二 SRI。

46. 根据权利要求 45 所述的通信装置, 其特征在于, 所述处理模块, 用于获取多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数, 包括:

所述处理模块, 用于通过所述收发模块接收终端设备通过所述一个天线面板发送的第一探测参考信号 SRS, 并确定所述第一 SRS 对应的所述第一 SRI; 所述处理模块, 还用于通过所述收发模块接收终端设备通过所述另一个天线面板发送的第二 SRS, 并确定所述第二 SRS 对应的所述第二 SRI。

47. 根据权利要求 44 所述的通信装置, 其特征在于, 所述多个天线面板为两个天线面板, 所述两个天线面板中的一个天线面板用于传输第三 SRS, 所述两个天线面板中的另一个天

面板用于传输第四 SRS;

所述一个天线面板对应的第一参数为所述第三 SRS 的资源, 所述另一个天线面板对应的第一参数为所述第四 SRS 的资源。

48. 根据权利要求 47 所述的通信装置, 其特征在于, 所述收发模块, 用于向终端设备发送所述多个天线面板中每个天线面板对应的第一参数, 包括:

所述收发模块, 用于向所述终端设备发送配置信息, 所述配置信息用于配置至少一个 SRS 资源集合, 所述 SRS 资源集合包括至少一个 SRS 资源, 所述 SRS 资源集合中的每个 SRS 资源对应一个功率控制参数集, 所述第三 SRS 的资源和所述第四 SRS 的资源为所述至少一个 SRS 集合中的 SRS 资源。

49. 一种通信系统, 其特征在于, 所述通信系统包括如权利要求 25-43 任一项所述的通信装置和如权利要求 44-48 任一项所述通信装置。

50. 一种通信装置, 其特征在于, 所述通信装置包括: 至少一个处理器;

所述处理器, 用于执行计算机程序或指令, 以实现如权利要求 1-19 任一项所述的方法, 或者, 以实现如权利要求 20-24 任一项所述的方法。

51. 一种计算机可读存储介质, 其特征在于, 所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序或指令, 当所述计算机程序或指令被通信装置执行时, 实现如权利要求 1-19 任一项所述的方法, 或者实现如权利要求 20-24 任一项所述的方法。

52. 一种计算机程序产品, 其特征在于, 所述计算机程序产品包括计算机指令; 当部分或全部所述计算机指令在计算机上运行时, 使得如权利要求 1-19 中任一项所述的方法被执行, 或者, 使得如权利要求 20-24 中任一项所述的方法被执行。