

数据传输方法、装置及存储介质

技术领域

本公开实施例涉及通信技术领域，特别涉及一种数据传输方法、装置及存储介质。

背景技术

在 5G NR (New Radio, 新空口) 系统中，基站和终端可以使用波束 (beam) 收发信息。例如，基站和终端之间交互的控制信令和业务数据，都可以使用波束进行收发。

当基站和/或终端有多个天线面板时，基站和终端之间能够通过不同天线面板上的波束来传输数据。以下行数据传输为例，在基站有多个天线面板的情况下，基站可以通过不同的天线面板分别向终端发送下行数据，也即通过不同方向的发送波束分别向终端发送下行数据。相应地，终端可以采用不同天线面板上的接收波束，分别接收基站通过不同天线面板上的发送波束发送的下行数据。

对于多天线面板的场景，如果基站和终端之间采用的发送波束和接收波束不匹配，则会导致接收数据出错，影响数据传输的成功率。

发明内容

本公开实施例提供了一种数据传输方法、装置及存储介质。所述技术方案如下：

根据本公开实施例的第一方面，提供了一种数据传输方法，所述方法包括：终端接收基站发送的 MAC (Medium Access Control, 媒体接入控制) 信令，所述 MAC 信令用于激活 n 个天线面板分别对应的波束指示信息，其中，所述天线面板对应的波束指示信息用于指示采用所述天线面板传输数据时对应的波束，所述 MAC 信令中包含用于指示所述终端激活所述 n 个天线面板的信息元素，所述 n 为正整数；

所述终端接收所述基站发送的 DCI (Downlink Control Information, 下行控制信息)，所述 DCI 中包含的波束指示码字，用于指示所述 n 个天线面板分别对

应的目标波束指示信息，其中，所述 n 个天线面板中包含的目标天线面板对应的目标波束指示信息，是所述 MAC 信令激活的所述目标天线面板对应的多个波束指示信息中的一个；

所述终端查找与所述 n 个天线面板对应的预设映射关系，获取与所述波束指示码字对应的波束指示信息，作为所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息；

所述终端根据所述目标天线面板对应的目标波束指示信息，确定采用所述目标天线面板传输数据时对应的目标波束；

所述终端采用所述目标天线面板对应的所述目标波束与所述基站传输数据。

可选地，所述终端包括第一天线面板和第二天线面板，所述终端存储有所述第一天线面板对应的第一预设映射关系、所述第二天线面板对应的第二预设映射关系、以及所述第一天线面板和所述第二天线面板对应的第三预设映射关系；其中，

所述第一预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息；

所述第二预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示所述第二天线面板对应的目标波束指示信息；

所述第三预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及所述第二天线面板对应的目标波束指示信息。

可选地，所述 MAC 信令激活所述第一天线面板和所述第二天线面板分别对应的波束指示信息；

所述终端查找与所述 n 个天线面板对应的预设映射关系，获取与所述波束指示码字对应的波束指示信息，作为所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息，包括：

若所述终端激活所述第一天线面板，则所述终端查找所述第三预设映射关系，获取所述第一天线面板对应的目标波束指示信息；

或者，

若所述终端激活所述第二天线面板，则所述终端查找所述第三预设映射关系，获取所述第二天线面板对应的目标波束指示信息；

或者，

若所述终端激活所述第一天线面板和所述第二天线面板，则所述终端查找所述第三预设映射关系，获取所述第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及所述第二天线面板对应的目标波束指示信息。

可选地，所述终端包括第一天线面板和第二天线面板；

所述预设映射关系中的第一部分波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息；

所述预设映射关系中的第二部分波束指示码字，用于指示所述第二天线面板对应的目标波束指示信息；

所述预设映射关系中的第三部分波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及所述第二天线面板对应的目标波束指示信息。

可选地，所述波束指示码字的长度大于或等于 3bit。

可选地，所述波束指示信息为 TCI (Transmission Configuration Indication, 传输配置指示) 状态，所述目标天线面板对应的 TCI 状态用于指示所述终端采用所述目标天线面板接收下行数据时采用的接收波束；

或者，

所述波束指示信息为 SRI (Spatial Relation Information, 空间关系信息)，所述目标天线面板对应的 SRI 用于指示所述终端采用所述目标天线面板发送上行数据时采用的发送波束。

根据本公开实施例的第二方面，提供了一种数据传输方法，所述方法包括：

基站向终端发送 MAC 信令，所述 MAC 信令用于激活 n 个天线面板分别对应的波束指示信息，其中，所述天线面板对应的波束指示信息用于指示采用所述天线面板传输数据时对应的波束，所述 MAC 信令中包含用于指示所述终端激活所述 n 个天线面板的信息元素，所述 n 为正整数；

所述基站向所述终端发送 DCI，所述 DCI 中包含的波束指示码字，用于指示所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息，其中，所述 n 个天线面板中包含的目标天线面板对应的目标波束指示信息，是所述 MAC 信令激活的所述目标天线面板对应的多个波束指示信息中的一个；

所述基站与所述终端之间通过所述 n 个天线面板传输数据。

根据本公开实施例的第三方面，提供了一种数据传输装置，应用于终端中，所述装置包括：

第一接收模块，被配置为接收基站发送的 MAC 信令，所述 MAC 信令用于激活 n 个天线面板分别对应的波束指示信息，其中，所述天线面板对应的波束指示信息用于指示采用所述天线面板传输数据时对应的波束，所述 MAC 信令中包含用于指示所述终端激活所述 n 个天线面板的信息元素，所述 n 为正整数；

第二接收模块，被配置为接收所述基站发送的 DCI，所述 DCI 中包含的波束指示码字，用于指示所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息，其中，所述 n 个天线面板中包含的目标天线面板对应的目标波束指示信息，是所述 MAC 信令激活的所述目标天线面板对应的多个波束指示信息中的一个；

信息获取模块，被配置为查找与所述 n 个天线面板对应的预设映射关系，获取与所述波束指示码字对应的波束指示信息，作为所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息；

波束确定模块，被配置为根据所述目标天线面板对应的目标波束指示信息，确定采用所述目标天线面板传输数据时对应的目标波束；

数据传输模块，被配置为采用所述目标天线面板对应的所述目标波束与所述基站传输数据。

可选地，所述终端包括第一天线面板和第二天线面板，所述终端存储有所述第一天线面板对应的第一预设映射关系、所述第二天线面板对应的第二预设映射关系、以及所述第一天线面板和所述第二天线面板对应的第三预设映射关系；其中，

所述第一预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息；

所述第二预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示所述第二天线面板对应的目标波束指示信息；

所述第三预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及所述第二天线面板对应的目标波束指示信息。

可选地，所述 MAC 信令激活所述第一天线面板和所述第二天线面板分别对应的波束指示信息；

所述信息获取模块，被配置为：

当所述终端激活所述第一天线面板时，查找所述第三预设映射关系，获取所述第一天线面板对应的目标波束指示信息；

或者，

当所述终端激活所述第二天线面板时，查找所述第三预设映射关系，获取所述第二天线面板对应的目标波束指示信息；

或者，

当所述终端激活所述第一天线面板和所述第二天线面板时，查找所述第三预设映射关系，获取所述第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及所述第二天线面板对应的目标波束指示信息。

可选地，所述终端包括第一天线面板和第二天线面板；

所述预设映射关系中的第一部分波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息；

所述预设映射关系中的第二部分波束指示码字，用于指示所述第二天线面板对应的目标波束指示信息；

所述预设映射关系中的第三部分波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及所述第二天线面板对应的目标波束指示信息。

可选地，所述波束指示码字的长度大于或等于 3bit。

可选地，所述波束指示信息为 TCI 状态，所述目标天线面板对应的 TCI 状态用于指示所述终端采用所述目标天线面板接收下行数据时采用的接收波束；

或者，

所述波束指示信息为 SRI，所述目标天线面板对应的 SRI 用于指示所述终端采用所述目标天线面板发送上行数据时采用的发送波束。

根据本公开实施例的第四方面，提供了一种数据传输装置，应用于基站中，所述装置包括：

第一发送模块，被配置为向终端发送 MAC 信令，所述 MAC 信令用于激活 n 个天线面板分别对应的波束指示信息，其中，所述天线面板对应的波束指示信息用于指示采用所述天线面板传输数据时对应的波束，所述 MAC 信令中包含用于指示所述终端激活所述 n 个天线面板的信息元素，所述 n 为正整数；

第二发送模块，被配置为向所述终端发送 DCI，所述 DCI 中包含的波束指示码字，用于指示所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息，其中，所述 n 个天线面板中包含的目标天线面板对应的目标波束指示信息，是所述 MAC 信令激活的所述目标天线面板对应的多个波束指示信息中的一个；

数据传输模块，被配置为与所述终端之间通过所述 n 个天线面板传输数据。

根据本公开实施例的第五方面，提供了一种数据传输装置，应用于终端中，所述装置包括：

处理器；

用于存储所述处理器的可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：

接收基站发送的 MAC 信令，所述 MAC 信令用于激活 n 个天线面板分别对应的波束指示信息，其中，所述天线面板对应的波束指示信息用于指示采用所述天线面板传输数据时对应的波束，所述 MAC 信令中包含用于指示所述终端激活所述 n 个天线面板的信息元素，所述 n 为正整数；

接收所述基站发送的 DCI，所述 DCI 中包含的波束指示码字，用于指示所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息，其中，所述 n 个天线面板中包含的目标天线面板对应的目标波束指示信息，是所述 MAC 信令激活的所述目标天线面板对应的多个波束指示信息中的一个；

查找与所述 n 个天线面板对应的预设映射关系，获取与所述波束指示码字对应的波束指示信息，作为所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息；

根据所述目标天线面板对应的目标波束指示信息，确定采用所述目标天线面板传输数据时对应的目标波束；

采用所述目标天线面板对应的所述目标波束与所述基站传输数据。

根据本公开实施例的第六方面，提供了一种数据传输装置，应用于基站中，所述装置包括：

处理器；

用于存储所述处理器的可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：

向终端发送 MAC 信令，所述 MAC 信令用于激活 n 个天线面板分别对应的波束指示信息，其中，所述天线面板对应的波束指示信息用于指示采用所述天线面板传输数据时对应的波束，所述 MAC 信令中包含用于指示所述终端激活所述 n 个天线面板的信息元素，所述 n 为正整数；

向所述终端发送 DCI，所述 DCI 中包含的波束指示码字，用于指示所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息，其中，所述 n 个天线面板中包含的目标天线面板对应的目标波束指示信息，是所述 MAC 信令激活的所述目标天线面板对应的多个波束指示信息中的一个；

与所述终端之间通过所述 n 个天线面板传输数据。

根据本公开实施例的第七方面，提供了一种非临时性计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如第一方面所述方法的步骤，或者实现如第二方面所述方法的步骤。

本公开实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：

对于多天线面板的场景，通过基站向终端发送 MAC 信令和 DCI，以此向终端指示采用目标天线面板传输数据时对应采用的目标波束，使得终端能够针对不同天线面板选择正确的波束传输数据，提升多天线面板场景下数据传输的成功率。

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

附图说明

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

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种网络架构的示意图；

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种数据传输方法的流程图；

图 3 是根据一示例性实施例示出的一种数据传输装置的框图；

图 4 是根据另一示例性实施例示出的一种数据传输装置的框图；

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种终端的结构示意图；

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种基站的结构示意图。

具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

本公开实施例描述的网络架构以及业务场景是为了更加清楚地说明本公开实施例的技术方案，并不构成对本公开实施例提供的技术方案的限定，本领域

普通技术人员可知，随着网络架构的演变和新业务场景的出现，本公开实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种网络架构的示意图。该网络架构可以包括：基站 110 和终端 120。

基站 110 部署在接入网中。5G NR 系统中的接入网可以称为 NG-RAN (New Generation-Radio Access Network, 新一代无线接入网)。基站 110 与终端 120 之间通过某种空口技术互相通信，例如可以通过蜂窝技术相互通信。

基站 110 是一种部署在接入网中用以为终端 120 提供无线通信功能的装置。基站 110 可以包括各种形式的宏基站，微基站，中继站，接入点等等。在采用不同的无线接入技术的系统中，具备基站功能的设备的名称可能会有所不同，例如在 5G NR 系统中，称为 gNodeB 或者 gNB。随着通信技术的演进，“基站”这一名称可能会变化。为方便描述，本公开实施例中，上述为终端 120 提供无线通信功能的装置统称为基站。

终端 120 的数量通常为多个，每一个基站 110 所管理的小区内可以分布一个或多个终端 120。终端 120 可以包括各种具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备，以及各种形式的用户设备 (User Equipment, UE)，移动台 (Mobile Station, MS)，终端设备 (terminal device) 等等。为方便描述，本公开实施例中，上面提到的设备统称为终端。

本公开实施例中的“5G NR 系统”也可以称为 5G 系统或者 NR 系统，但本领域技术人员可以理解其含义。本公开实施例描述的技术方案可以适用于 5G NR 系统，也可以适用于 5G NR 系统后续的演进系统。

对于单个天线面板发送 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel, 物理下行共享信道) 的情形，基站可以通过如下方式向终端指示接收波束：基站通过 RRC (Radio Resource Control, 无线资源控制) 信令将多个 (比如最多 64 或 128 个) TCI 状态通知给终端；之后，基站再使用 MAC 信令激活上述多个 TCI 状态中的若干个 (比如最多 8 个) TCI 状态，然后再通过 DCI 告知终端用于接收 PDSCH 使用的是上述被激活的若干个 TCI 状态中的哪一个 TCI 状态。该通过 DCI 告知的 TCI 状态即为基站给该终端的 PDSCH 的传输状态配置，即告知终端接收 PDSCH 上的下行数据时使用的接收波束应当与接收该 TCI 状态对应的 RS

(Reference Signal, 参考信号)所使用的接收波束相同。之后,终端便可以使用上述确定的接收波束,接收 PDSCH 上的下行数据。

每一个 TCI 状态对应一个 RS 标识,也称为 RS index,用于唯一指示该 RS。不同的 RS 具有不同的 RS 标识。在本公开实施例中,RS 可以是 NZP CSI-RS (Non-Zero Power Channel State Information Reference Signal, 非零功率信道状态信息参考信号),也可以是 SSB (Synchronization Signal Block, 同步信号块),或者是其它参考信号,本公开实施例对此不作限定。TCI 状态与 RS 标识之间的对应关系示例性如表-1 所示:

表-1

TCI 状态	RS index
TCI#0	SSB index#1
TCI#1	SSB index#2
TCI#2	CSI-RS index#5
TCI#3	CSI-RS index#6
TCI#4	SSB index#3
.....	

假设基站通过 DCI 告知终端使用 TCI#0,则意思是告诉终端使用接收该 SSB index#1 时的接收波束来接收 PDSCH。基站可能隐含的意思就是说基站使用发送 SSB index#1 的发送波束来发送这一时段的 PDSCH 给终端,终端在这一时段内接收 PDSCH 时使用与 SSB index#1 相同的接收波束是最好的。

对于多天线面板的场景,基站可以具有多个天线面板。基站可以通过多个天线面板上的发送波束向终端发送下行数据,也可以通过多个天线面板上的接收波束接收终端发送的上行数据。上述多个天线面板可以属于同一个 TRP (Transmitter Receiver Point, 发送接收点),也可以属于多个不同的 TRP。也即,一个基站可以有一个或多个 TRP,每个 TRP 可以有一个或多个天线面板,不同的天线面板对应于不同的波束方向。

类似地,终端可以具有多个天线面板。终端可以通过多个天线面板上的接收波束接收基站发送的下行数据,也可以通过多个天线面板上的发送波束向基站发送上行数据。不同的天线面板对应于不同的波束方向。

以下行数据传输为例,基站可以半静态地切换为同一个终端发送 PDSCH 的天线面板。例如,基站具有如下两个天线面板: panel#1 和 panel#2,基站在一段

时间内使用 panel#1 向某一终端发送 PDSCH, 则在该段时间内 DCI 中包含的波束指示码字指示的为该 panel#1 上的 TCI 状态。如果基站不告诉终端用于接收 PDSCH 的天线面板为 panel#1, 则会出现基站和终端之间采用的发送波束和接收波束不匹配的问题, 导致接收数据出错, 影响数据传输的成功率。类似地, 上行数据传输存在同样的问题。

在本公开提供的技术方案中, 对于多天线面板的场景, 通过基站向终端发送 MAC 信令和 DCI, 以此向终端指示采用目标天线面板传输数据时对应采用的目标波束, 使得终端能够针对不同天线面板选择正确的波束传输数据, 提升多天线面板场景下数据传输的成功率。下面, 将通过几个实施例, 对本公开提供的技术方案进行介绍说明。

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种数据传输方法的流程图。该方法可应用于图 1 所示的网络架构中。该方法可以包括如下几个步骤 (201~205)。

在步骤 201 中, 基站向终端发送 MAC 信令。

在本公开实施例中, MAC 信令用于激活 n 个天线面板分别对应的波束指示信息, n 为正整数。可选地, 终端包括多个天线面板, MAC 信令用于激活该终端的全部或部分天线面板分别对应的波束指示信息。例如, 终端包括 2 个天线面板, 分别为 panel#1 和 panel#2, 基站向终端发送的 MAC 信令用于激活 panel#1 对应的波束指示信息, 或者用于激活 panel#2 对应的波束指示信息, 或者用于激活 panel#1 和 panel#2 分别对应的波束指示信息。

天线面板对应的波束指示信息, 用于指示采用该天线面板传输数据时对应的波束。在一个示例中, 波束指示信息为 TCI 状态, 目标天线面板对应的 TCI 状态用于指示终端采用该目标天线面板接收下行数据时采用的接收波束。在另一个示例中, 波束指示信息为 SRI, 目标天线面板对应的 SRI 用于指示终端采用该目标天线面板发送上行数据时采用的发送波束。

MAC 信令中包含用于指示终端激活 n 个天线面板的信息元素。假设终端包括 2 个天线面板, 分别为 panel#1 和 panel#2, 则信息元素可以采用 2bit 表示。示例性地, 若 MAC 信令中包含的信息元素为 00, 则指示终端激活 panel#1; 若 MAC 信令中包含的信息元素为 01, 则指示终端激活 panel#2; 若 MAC 信令中包含的信息元素为 10, 则指示终端激活 panel#1 和 panel#2。

在本公开实施例中, 基站可以半静态地切换传输数据所使用的天线面板。

也即，基站在某种触发条件下，进行天线面板的切换，切换后的天线面板可以在一段时间内保持不变。在本公开实施例中，MAC 信令所指示激活的 n 个天线面板，即为基站在进行半静态切换后，确定采用的天线面板。例如，终端包括 panel#1 和 panel#2 两个天线面板，当前采用的天线面板为 panel#1，基站在半静态切换后，决定采用 panel#1 和 panel#2，则基站向终端发送的 MAC 信令中包含的信息元素用于指示终端激活 panel#1 和 panel#2。

另外，上述信息元素所指示的天线面板，可以是该天线面板的识别标识。例如，天线面板的识别标识可以采用 panel ID 来表示，不同天线面板对应分配不同的 panel ID。或者，天线面板的识别标识也可以采用 RS 的标识信息来表示，RS 可以是 SSB、NZP CSI-RS 或 SRS (Sounding Reference Signal, 探测参考信号)。

在一个示例中，以下行数据传输为例，终端包括 2 个天线面板，分别为 panel#1 和 panel#2。如果基站确定激活 panel#1，则基站向终端发送的 MAC 信令中包含的信息元素为 00，同时 MAC 信令指示 panel#1 对应的多个（比如 8 个）TCI 状态，如包括：TCI#0、TCI#3、TCI#6、TCI#14、TCI#20、TCI#23、TCI#26 和 TCI#44。如果基站确定激活 panel#2，则基站向终端发送的 MAC 信令中包含的信息元素为 01，同时 MAC 信令指示 panel#2 对应的多个（比如 8 个）TCI 状态，如包括：TCI#(N+1)、TCI#(N+4)、TCI#(N+7)、TCI#(N+12)、TCI#(N+21)、TCI#(N+24)、TCI#(N+37)和 TCI#(N+42)。如果基站确定激活 panel#1 和 panel#2，则基站向终端发送的 MAC 信令中包含的信息元素为 10，同时 MAC 信令指示 panel#1 对应的多个（比如 8 个）TCI 状态，如包括：TCI#0、TCI#3、TCI#6、TCI#14、TCI#20、TCI#23、TCI#26 和 TCI#44，以及指示 panel#2 对应的多个（比如 8 个）TCI 状态，如包括：TCI#(N+1)、TCI#(N+4)、TCI#(N+7)、TCI#(N+12)、TCI#(N+21)、TCI#(N+24)、TCI#(N+37)和 TCI#(N+42)。其中，N 的取值可以是 0 或 64 或 128。

另外，基站在向终端发送 MAC 信令之前，向终端发送 RRC 信令，通过该 RRC 信令将多个天线面板分别对应的多个波束指示信息通知给终端。MAC 信令激活的目标天线面板对应的波束指示信息，是 RRC 信令中通知的该目标天线面板对应的多个波束指示信息中的若干个。例如，RRC 信令将 panel#1 对应的 64 个 TCI 状态以及 panel#2 对应的 64 个 TCI 状态通知给终端，MAC 信令激活 panel#1 对应的 8 个 TCI 状态和/或 panel#2 对应的 8 个 TCI 状态。其中，MAC

信令激活的 panel#1 对应的 8 个 TCI 状态, 是 RRC 信令中通知的 panel#1 对应的 64 个 TCI 状态中的 8 个, MAC 信令激活的 panel#2 对应的 8 个 TCI 状态, 是 RRC 信令中通知的 panel#2 对应的 64 个 TCI 状态中的 8 个。

需要说明的一点是, 当 N 的取值为 0 时, 对于 panel#1 和 panel#2 对应的 TCI 状态配置时, RRC 信令中需要指示通知的 TCI 状态对应的 panel, 也即指示通知的 TCI 状态是属于 panel#1 还是 panel#2。当 N 的取值为 64 时, 编号小于 64 的 TCI 状态即对应 panel#1, 编号大于等于 64 的 TCI 状态即对应 panel#2, RRC 信令中可以不额外指示 TCI 状态与 panel 之间的对应关系。当 N 的取值为 128 时, 编号小于 128 的 TCI 状态即对应 panel#1, 编号大于等于 128 的 TCI 状态即对应 panel#2, RRC 信令中可以不额外指示 TCI 状态与 panel 之间的对应关系。

在步骤 202 中, 基站向终端发送 DCI。

在本公开实施例中, DCI 中包含波束指示码字。该波束指示码字可以是一个二进制字符串, 用于指示 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息。例如, MAC 信令激活 panel#1 对应的多个 TCI 状态, 则 DCI 信令中的波束指示码字用于指示 panel#1 对应的目标 TCI 状态; MAC 信令激活 panel#2 对应的多个 TCI 状态, 则 DCI 信令中的波束指示码字用于指示 panel#2 对应的目标 TCI 状态; MAC 信令激活 panel#1 和 panel#2 分别对应的多个 TCI 状态, 则 DCI 信令中的波束指示码字用于指示 panel#1 对应的目标 TCI 状态以及 panel#2 对应的目标 TCI 状态。

另外, 上述 n 个天线面板中包含的目标天线面板对应的目标波束指示信息, 是 MAC 信令激活的目标天线面板对应的多个波束指示信息中的一个。以 panel#1 为例, 结合上述例子, MAC 信令激活 panel#1 对应的 TCI 状态包括: TCI#0、TCI#3、TCI#6、TCI#14、TCI#20、TCI#23、TCI#26 和 TCI#44, DCI 信令中的波束指示码字所指示的 panel#1 对应的目标 TCI 状态, 可以是上述 8 个 TCI 状态中的一个, 如 TCI#0。

在步骤 203 中, 终端查找与 n 个天线面板对应的预设映射关系, 获取与波束指示码字对应的波束指示信息, 作为 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息。

预设映射关系用于表示波束指示码字与波束指示信息之间的对应关系。可选地, 预设映射关系可以预先设定好, 并以表格的形式存储在终端和基站中。

可选地, 终端包括第一天线面板和第二天线面板, 记为 panel#1 和 panel#2。

在一种可能的实现方式中，终端存储有第一天线面板对应的第一预设映射关系、第二天线面板对应的第二预设映射关系、以及第一天线面板和第二天线面板对应的第三预设映射关系；其中，第一预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示第一天线面板对应的目标波束指示信息；第二预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示第二天线面板对应的目标波束指示信息；第三预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及第二天线面板对应的目标波束指示信息。

以波束指示码字的长度为 3bit、波束指示信息为 TCI 状态为例，第一预设映射关系可以示例性如下表-2 所示：

表-2

波束指示码字	TCI 状态编号
000	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态
001	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第二个 TCI 状态
010	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第三个 TCI 状态
011	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第四个 TCI 状态
100	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第五个 TCI 状态
101	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第六个 TCI 状态
110	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第七个 TCI 状态
111	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第八个 TCI 状态

第二预设映射关系可以示例性如下表-3 所示：

表-3

波束指示码字	TCI 状态编号
000	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态
001	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第二个 TCI 状态
010	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第三个 TCI 状态
011	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第四个 TCI 状态
100	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第五个 TCI 状态
101	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第六个 TCI 状态
110	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第七个 TCI 状态
111	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第八个 TCI 状态

第三预设映射关系可以示例性如下表-4 所示：

表-4

波束指示码字	TCI 状态编号
000	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态
001	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第二个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第二个 TCI 状态
010	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第三个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第三个 TCI 状态
011	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第四个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第四个 TCI 状态
100	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第五个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第五个 TCI 状态
101	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第六个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第六个 TCI 状态
110	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第七个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第七个 TCI 状态
111	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第八个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第八个 TCI 状态

如果终端接收到的 MAC 信令中的信息元素指示激活 panel#1, 则终端查找上述表-2 所示的第一预设映射关系, 再结合 MAC 激活的每个天线面板对应的 TCI 状态得出临时的表-5 (表-5 中的第三列会随着 MAC 激活的 TCI 状态的变化而变化), 从表-5 获取与 DCI 中携带的波束指示码字对应的 TCI 状态, 作为 panel#1 对应的目标 TCI 状态。如果终端接收到的 MAC 信令中的信息元素指示激活 panel#2, 则终端查找上述表-3 所示的第二预设映射关系, 再结合 MAC 激活的每个天线面板对应的 TCI 状态得出临时的表-6 (表-6 中的第三列会随着 MAC 激活的 TCI 状态的变化而变化), 从表-6 获取与 DCI 中携带的波束指示码字对应的 TCI 状态, 作为 panel#2 对应的目标 TCI 状态。如果终端接收到的 MAC 信令中的信息元素指示激活 panel#1 和 panel#2, 则终端查找上述表-4 所示的第三预设映射关系, 再结合 MAC 激活的每个天线面板对应的 TCI 状态得出临时的表-7 (表-7 中的第三列会随着 MAC 激活的 TCI 状态的变化而变化), 从表-7 获取与 DCI 中携带的波束指示码字对应的 TCI 状态组合, 作为 panel#1 对应的目

标 TCI 状态和 panel#2 对应的目标 TCI 状态。

表-5 示例性如下所示：

表-5

波束指示码字	TCI 状态编号	备注：实际 TCI 状态
000	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态	TCI#0
001	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第二个 TCI 状态	TCI#3
010	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第三个 TCI 状态	TCI#6
011	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第四个 TCI 状态	TCI#14
100	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第五个 TCI 状态	TCI#20
101	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第六个 TCI 状态	TCI#23
110	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第七个 TCI 状态	TCI#26
111	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第八个 TCI 状态	TCI#44

表-6 示例性如下所示：

表-6

波束指示码字	TCI 状态编号	备注：实际 TCI 状态
000	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态	TCI# (N+1)
001	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第二个 TCI 状态	TCI# (N+4)
010	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第三个 TCI 状态	TCI# (N+7)

011	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第四个 TCI 状态	TCI# (N+12)
100	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第五个 TCI 状态	TCI# (N+21)
101	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第六个 TCI 状态	TCI# (N+24)
110	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第七个 TCI 状态	TCI# (N+37)
111	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第八个 TCI 状态	TCI# (N+42)

表-7 示例性如下所示：

表-7

波束指示码字	TCI 状态编号	备注：实际 TCI 状态
000	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态	TCI#0&TCI# (N+1)
001	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第二个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第二个 TCI 状态	TCI#3&TCI# (N+4)
010	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第三个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第三个 TCI 状态	TCI#6&TCI# (N+7)
011	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第四个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第四个 TCI 状态	TCI#14&TCI# (N+12)
100	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第五个 TCI 状态和	TCI#20&TCI# (N+21)

	Panel#2 的被激活的 TCI 状态 中的第五个 TCI 状态	
101	Panel#1 的被激活的 TCI 状态 中的第六个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态 中的第六个 TCI 状态	TCI#23&TCI# (N+24)
110	Panel#1 的被激活的 TCI 状态 中的第七个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态 中的第七个 TCI 状态	TCI#26&TCI# (N+37)
111	Panel#1 的被激活的 TCI 状态 中的第八个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态 中的第八个 TCI 状态	TCI#44&TCI# (N+42)

在上述示例中，仅以 DCI 中携带的波束指示码字的长度为 3bit 为例进行介绍说明。波束指示码字的长度还可以是 4bit、5bit、6bit 甚至更多。如果波束指示码字的长度大于 3bit，则当 MAC 信令中的信息元素指示激活 panel#1 时，波束指示码字中的几个 bit（比如低位的 3bit）用于指示该 panel#1 对应的目标 TCI 状态；当 MAC 信令中的信息元素指示激活 panel#2 时，波束指示码字中的几个 bit（比如低位的 3bit 或高位的 3bit）用于指示该 panel#2 对应的目标 TCI 状态；当 MAC 信令中的信息元素指示激活 panel#1 和 panel#2 时，波束指示码字中的全部 bit 用于指示该 panel#1 对应的目标 TCI 状态和 panel#2 对应的目标 TCI 状态。

例如，波束指示码字的长度为 6bit，当信息元素指示激活 panel#1 时，波束指示码字中的最低位的 3bit 可以用于指示 panel#1 对应的目标 TCI 状态；当信息元素指示激活 panel#2 时，波束指示码字中的最低位或最高位的 3bit 可以用于指示 panel#2 对应的目标 TCI 状态；当信息元素指示激活 panel#1 和 panel#2 时，最低位的 3bit 可以用于指示 panel#1 对应的目标 TCI 状态，最高位的 3bit 可以用于指示 panel#2 对应的目标 TCI 状态。当波束指示码字的长度为 5bit、4bit 或 3bit 时，在第三预设映射关系中预先定义好 32 种、16 种或 8 种 TCI 状态组合，每一种 TCI 状态组合包括一个 panel#1 对应的目标 TCI 状态和一个 panel#2 对应的目

标 TCI 状态。

在本公开实施例中,通过在 MAC 信令中添加一个信息元素,利用该信息元素来向终端指示所要激活的天线面板,仅需对 MAC 信令做较小修改,即可实现多天线面板场景下的波束指示。当传输数据所使用的天线面板发生切换时,基站向终端重新发送 MAC 信令,通过该 MAC 信令向终端指示切换后的天线面板,然后通过 DCI 进一步指示采用该天线面板传输数据时采用的目标波束。

在步骤 204 中,终端根据目标天线面板对应的目标波束指示信息,确定采用目标天线面板传输数据时对应的目标波束。

在一种可能的实现方式中,最终激活的目标天线面板由基站决定。基站在 MAC 信令中指示激活哪个或哪些天线面板,则终端激活哪个或哪些天线面板。也即,终端将 MAC 信令指示激活的天线面板全部激活。如果终端接收到的 MAC 信令中的信息元素指示激活 panel#1,则终端查找第一预设映射关系,获取与 DCI 中携带的波束指示码字对应的 TCI 状态,作为 panel#1 对应的目标 TCI 状态,然后据此确定出采用 panel#1 传输数据时对应的第一目标波束。如果终端接收到的 MAC 信令中的信息元素指示激活 panel#2,则终端查找第二预设映射关系,获取与 DCI 中携带的波束指示码字对应的 TCI 状态,作为 panel#2 对应的目标 TCI 状态,然后据此确定出采用 panel#2 传输数据时对应的第二目标波束。如果终端接收到的 MAC 信令中的信息元素指示激活 panel#1 和 panel#2,则终端查找第三预设映射关系,获取与 DCI 中携带的波束指示码字对应的 TCI 状态组合,作为 panel#1 对应的目标 TCI 状态和 panel#2 对应的目标 TCI 状态,然后据此确定出采用 panel#1 传输数据时对应的第一目标波束,以及采用 panel#2 传输数据时对应的第二目标波束。

仍然以上述示例说明,假设 DCI 中包含的波束指示码字为 000:

若 MAC 信令指示终端激活 panel#1,则终端激活 panel#1,并查找表-5 获取与波束指示码字 000 对应的 TCI 状态,为 Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态,即 TCI#0,假设 TCI#0 对应的 RS 为 SSB index#1,则终端确定采用 panel#1 上接收 SSB index#1 时采用的接收波束作为接收下行数据的目标接收波束,接收基站发送的下行数据。

若 MAC 信令指示终端激活 panel#2,则终端激活 panel#2,并查找表-6 获取与波束指示码字 000 对应的 TCI 状态,为 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态,即 TCI#(N+1),假设 TCI#(N+1)对应的 RS 为 SSB index#2,

终端确定采用 panel#2 上接收 SSB index#2 时采用的接收波束作为接收下行数据的目标接收波束，接收基站发送的下行数据。

若 MAC 信令指示终端激活 panel#1 和 panel#2，则终端激活 panel#1 和 panel#2，并查找表-7 获取与波束指示码字 000 对应的 TCI 状态，为 Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态，即 TCI#0 和 TCI#(N+1)，且 TCI#0 属于 panel#1，TCI#(N+1) 属于 panel#2，假设 TCI#0 对应的 RS 为 SSB index#1，TCI#(N+1) 对应的 RS 为 SSB index#2，终端确定采用 panel#1 上接收 SSB index#1 时采用的接收波束，以及 panel#2 上接收 SSB index#2 时采用的接收波束，作为接收下行数据的目标接收波束，接收基站发送的下行数据。

在另一种可能的实现方式中，虽然基站通过 MAC 信令激活了多个天线面板，但终端可以自己决定是否将该多个天线面板全部激活，还是仅激活其中一部分天线面板。

例如，MAC 信令激活第一天线面板和第二天线面板分别对应的波束指示信息，第一天线面板和第二天线面板记为 panel#1 和 panel#2。若终端仅激活第一天线面板，则终端查找第三预设映射关系，获取第一天线面板对应的目标波束指示信息，确定采用第一天线面板传输数据时对应的第一目标波束。若终端仅激活第二天线面板，则终端查找第三预设映射关系，获取第二天线面板对应的目标波束指示信息，确定采用第二天线面板传输数据时对应的第二目标波束。若终端激活第一天线面板和第二天线面板，则终端查找第三预设映射关系，获取第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及第二天线面板对应的目标波束指示信息，确定采用第一天线面板传输数据时对应的第一目标波束，以及采用第二天线面板传输数据时对应的第二目标波束。

仍然以上述示例说明，假设 DCI 中包含的波束指示码字为 000，终端查找表-7 获取与波束指示码字 000 对应的 TCI 状态，为 Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态，即 TCI#0 和 TCI#(N+1)，且 TCI#0 属于 panel#1，TCI#(N+1) 属于 panel#2，假设 TCI#0 对应的 RS 为 SSB index#1，TCI#(N+1) 对应的 RS 为 SSB index#2：

当终端仅激活 panel#1 时，终端确定采用 panel#1 上接收 SSB index#1 时采用的接收波束作为接收下行数据的目标接收波束，接收基站发送的下行数据。

当终端仅激活 panel#2 时，终端确定采用 panel#2 上接收 SSB index#2 时采

用的接收波束作为接收下行数据的目标接收波束，接收基站发送的下行数据。

当终端激活 panel#1 和 panel#2 时，终端确定采用 panel#1 上接收 SSB index#1 时采用的接收波束，以及 panel#2 上接收 SSB index#2 时采用的接收波束，作为接收下行数据的目标接收波束，接收基站发送的下行数据。

在步骤 205 中，终端采用目标天线面板对应的目标波束与基站传输数据。

当波束指示信息为 TCI 状态时，终端根据目标天线面板对应的目标 TCI 状态，确定采用该目标天线面板接收下行数据时的目标接收波束，然后采用该目标天线面板对应的目标接收波束接收下行数据。

当波束指示信息为 SRI 时，终端根据目标天线面板对应的目标 SRI，确定采用该目标天线面板发送上行数据时的目标发送波束，然后采用该目标天线面板对应的目标发送波束发送上行数据。

综上所述，本公开实施例提供的技术方案中，对于多天线面板的场景，通过基站向终端发送 MAC 信令和 DCI，以此向终端指示采用目标天线面板传输数据时对应采用的目标波束，使得终端能够针对不同天线面板选择正确的波束传输数据，提升多天线面板场景下数据传输的成功率。

另外，本公开实施例提供的技术方案，能够实现终端和基站之间同时采用多个波束进行数据传输，提高通信鲁棒性。

另外，本实施例提供的技术方案中，实现了终端自己选择激活哪个或哪些天线面板，灵活性高。

可选地，终端包括第一天线面板和第二天线面板，记为 panel#1 和 panel#2。在另一种可能的实现方式中，预设映射关系中的第一部分波束指示码字，用于指示第一天线面板对应的目标波束指示信息；预设映射关系中的第二部分波束指示码字，用于指示第二天线面板对应的目标波束指示信息；预设映射关系中的第三部分波束指示码字，用于指示第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及第二天线面板对应的目标波束指示信息。

仍然以上述示例说明，上述预设映射关系可以示例性如下表-8 所示：

表-8

波束指示码字	TCI 状态编号
000	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态

001	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第二个 TCI 状态
010	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态
011	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第二个 TCI 状态
100	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态
101	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第二个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第二个 TCI 状态
110	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第三个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态
111	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第八个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第三个 TCI 状态

其中，第一部分波束指示码字包括 000 和 001，这两个波束指示码字分别用于指示 panel#1 对应的一个目标 TCI 状态；第二部分波束指示码字包括 010 和 011，这两个波束指示码字分别用于指示 panel#2 对应的一个目标 TCI 状态；第三部分波束指示码字包括 100、101、110 和 111，这四个波束指示码字分别用于指示一个目标 TCI 状态组合，每个目标 TCI 状态组合中包括 panel#1 对应的一个目标 TCI 状态以及 panel#2 对应的一个目标 TCI 状态。

终端在接收到基站发送的 DCI 并从中读取到波束指示码字之后，查找如表-8 所示的预设映射关系，再结合 MAC 激活的每个天线面板对应的 TCI 状态得出临时的表-9（表-9 中的第三列会随着 MAC 激活的 TCI 状态的变化而变化），即可确定出基站所要激活的天线面板对应的目标 TCI 状态。

表-9

波束指示码字	TCI 状态编号	备注：实际 TCI 状态
000	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的	TCI#0

	第一个 TCI 状态	
001	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的 第二个 TCI 状态	TCI#3
010	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的 第一个 TCI 状态	TCI# (N+1)
011	Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的 第二个 TCI 状态	TCI# (N+4)
100	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的 第一个 TCI 状态和 Panel#2 的被激 活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态	TCI#0 & TCI# (N+1)
101	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的 第二个 TCI 状态和 Panel#2 的被激 活的 TCI 状态中的第二个 TCI 状态	TCI#3 & TCI# (N+4)
110	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的 第三个 TCI 状态和 Panel#2 的被激 活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态	TCI#6 & TCI# (N+1)
111	Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的 第八个 TCI 状态和 Panel#2 的被激 活的 TCI 状态中的第三个 TCI 状态	TCI#44 & TCI# (N+7)

仍然以上述示例说明，假设 DCI 中包含的波束指示码字为 000，终端查找表-9 获取与波束指示码字 000 对应的 TCI 状态，为 Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态，即 TCI#0。由于 TCI#0 属于 panel#1，且假设 TCI#0 对应的 RS 为 SSB index#1，则终端确定采用 panel#1 上接收 SSB index#1 时采用的接收波束，作为接收下行数据的目标接收波束。

又例如，假设 DCI 中包含的波束指示码字为 100，终端查找表-9 获取与波束指示码字 100 对应的 TCI 状态，为 Panel#1 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态和 Panel#2 的被激活的 TCI 状态中的第一个 TCI 状态，即 TCI#0 和 TCI# (N+1)。由于 TCI#0 属于 panel#1，TCI# (N+1) 属于 panel#2，且假设 TCI#0 对应的 RS 为 SSB index#1，TCI# (N+1) 对应的 RS 为 SSB index#2，则终端确定采用 panel#1 上接收 SSB index#1 时采用的接收波束，以及 panel#2 上接收 SSB index#2 时采用的接收波束，作为接收下行数据的目标接收波束。

这种情况下，最终激活的目标天线面板由基站决定。基站在 MAC 信令中指示激活哪个或哪些天线面板，则终端激活哪个或哪些天线面板。

另外，在上述示例中，仅以波束指示码字的长度为 3bit 进行举例说明，波束指示码字的长度可以大于或等于 3bit。假设终端有 2 个天线面板，记为 panel#1 和 panel#2，每个天线面板都被 MAC 信令激活 8 个 TCI 状态，则波束指示码字指示 panel#1 对应的目标 TCI 状态存在 8 种情况，波束指示码字指示 panel#2 对应的目标 TCI 状态存在 8 种情况，波束指示码字指示 panel#1 和 panel#2 分别对应的目标 TCI 状态存在 $8 \times 8 = 64$ 种情况，因此总共存在 $8 + 8 + 64 = 80$ 种情况。如果波束指示码字的长度为 7bit，则可以在预设映射关系中包含全部的 80 种情况。如果波束指示码字的长度小于 7bit，则可以从上述 80 种情况中选择出与波束指示码字能指示的状态数（即波束指示码字比特数为 N，则波束指示码字能指示的状态数为 2 的 N 次幂）相对应个数的情况，保存在预设映射关系中。例如，当波束指示码字的长度为 6bit 时，则从上述 80 种情况中选择出 64 种保存在预设映射关系中；当波束指示码字的长度为 5bit 时，则从上述 80 种情况中选择出 32 种保存在预设映射关系中；当波束指示码字的长度为 4bit 时，则从上述 80 种情况中选择出 16 种保存在预设映射关系中；当波束指示码字的长度为 3bit 时，则从上述 80 种情况中选择出 8 种保存在预设映射关系中。

下述为本公开装置实施例，可以用于执行本公开方法实施例。对于本公开装置实施例中未披露的细节，请参照本公开方法实施例。

图 3 是根据一示例性实施例示出的一种数据传输装置的框图。该装置具有实现上述终端侧的方法示例的功能，所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。该装置可以是上文介绍的终端，也可以设置在终端中。该装置 300 可以包括：第一接收模块 310、第二接收模块 320、信息获取模块 330、波束确定模块 340 和数据传输模块 350。

所述第一接收模块 310，被配置为接收基站发送的 MAC 信令，所述 MAC 信令用于激活 n 个天线面板分别对应的波束指示信息，其中，所述天线面板对应的波束指示信息用于指示采用所述天线面板传输数据时对应的波束，所述 MAC 信令中包含用于指示所述终端激活所述 n 个天线面板的信息元素，所述 n 为正整数。

所述第二接收模块 320，被配置为接收所述基站发送的 DCI，所述 DCI 中

包含的波束指示码字，用于指示所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息，其中，所述 n 个天线面板中包含的目标天线面板对应的目标波束指示信息，是所述 MAC 信令激活的所述目标天线面板对应的多个波束指示信息中的一个。

所述信息获取模块 330，被配置为查找与所述 n 个天线面板对应的预设映射关系，获取与所述波束指示码字对应的波束指示信息，作为所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息。

所述波束确定模块 340，被配置为根据所述目标天线面板对应的目标波束指示信息，确定采用所述目标天线面板传输数据时对应的目标波束。

所述数据传输模块 350，被配置为采用所述目标天线面板对应的所述目标波束与所述基站传输数据。

综上所述，本公开实施例提供的技术方案中，对于多天线面板的场景，通过基站向终端发送 MAC 信令和 DCI，以此向终端指示采用目标天线面板传输数据时对应采用的目标波束，使得终端能够针对不同天线面板选择正确的波束传输数据，提升多天线面板场景下数据传输的成功率。

可选地，所述终端包括第一天线面板和第二天线面板，所述终端存储有所述第一天线面板对应的第一预设映射关系、所述第二天线面板对应的第二预设映射关系、以及所述第一天线面板和所述第二天线面板对应的第三预设映射关系；其中，

所述第一预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息；

所述第二预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示所述第二天线面板对应的目标波束指示信息；

所述第三预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及所述第二天线面板对应的目标波束指示信息。

可选地，所述 MAC 信令激活所述第一天线面板和所述第二天线面板分别对应的波束指示信息；

所述信息获取模块 330，被配置为：

当所述终端激活所述第一天线面板时，查找所述第三预设映射关系，获取所述第一天线面板对应的目标波束指示信息；

或者，

当所述终端激活所述第二天线面板时，查找所述第三预设映射关系，获取所述第二天线面板对应的目标波束指示信息；

或者，

当所述终端激活所述第一天线面板和所述第二天线面板时，查找所述第三预设映射关系，获取所述第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及所述第二天线面板对应的目标波束指示信息。

可选地，所述终端包括第一天线面板和第二天线面板；

所述预设映射关系中的第一部分波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息；

所述预设映射关系中的第二部分波束指示码字，用于指示所述第二天线面板对应的目标波束指示信息；

所述预设映射关系中的第三部分波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及所述第二天线面板对应的目标波束指示信息。

可选地，所述波束指示码字的长度大于或等于 3bit。

可选地，所述波束指示信息为 TCI 状态，所述目标天线面板对应的 TCI 状态用于指示所述终端采用所述目标天线面板接收下行数据时采用的接收波束；

或者，

所述波束指示信息为 SRI，所述目标天线面板对应的 SRI 用于指示所述终端采用所述目标天线面板发送上行数据时采用的发送波束。

图 4 是根据另一示例性实施例示出的一种下行数据发送装置的框图。该装置具有实现上述基站侧的方法示例的功能，所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。该装置可以是上文介绍的基站，也可以设置在基站中。该装置 400 可以包括：第一发送模块 410、第二发送模块 420 和数据传输模块 430。

所述第一发送模块 410，被配置为向终端发送 MAC 信令，所述 MAC 信令用于激活 n 个天线面板分别对应的波束指示信息，其中，所述天线面板对应的波束指示信息用于指示采用所述天线面板传输数据时对应的波束，所述 MAC 信令中包含用于指示所述终端激活所述 n 个天线面板的信息元素，所述 n 为正整数。

所述第二发送模块 420，被配置为向所述终端发送 DCI，所述 DCI 中包含

的波束指示码字，用于指示所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息，其中，所述 n 个天线面板中包含的目标天线面板对应的目标波束指示信息，是所述 MAC 信令激活的所述目标天线面板对应的多个波束指示信息中的一个。

所述数据传输模块 430，被配置为与所述终端之间通过所述 n 个天线面板传输数据。

综上所述，本公开实施例提供的技术方案中，对于多天线面板的场景，通过基站向终端发送 MAC 信令和 DCI，以此向终端指示采用目标天线面板传输数据时对应采用的目标波束，使得终端能够针对不同天线面板选择正确的波束传输数据，提升多天线面板场景下数据传输的成功率。

需要说明的一点是，上述实施例提供的装置在实现其功能时，仅以上述各个功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据实际需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将设备的内容结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。

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

本公开一示例性实施例还提供了一种数据传输装置，能够实现本公开提供的方法。该装置可以是上文介绍的终端，也可以设置在终端中。该装置包括：处理器，以及用于存储处理器的可执行指令的存储器。其中，处理器被配置为：

接收基站发送的 MAC 信令，所述 MAC 信令用于激活 n 个天线面板分别对应的波束指示信息，其中，所述天线面板对应的波束指示信息用于指示采用所述天线面板传输数据时对应的波束，所述 MAC 信令中包含用于指示所述终端激活所述 n 个天线面板的信息元素，所述 n 为正整数；

接收所述基站发送的 DCI，所述 DCI 中包含的波束指示码字，用于指示所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息，其中，所述 n 个天线面板中包含的目标天线面板对应的目标波束指示信息，是所述 MAC 信令激活的所述目标天线面板对应的多个波束指示信息中的一个；

查找与所述 n 个天线面板对应的预设映射关系，获取与所述波束指示码字对应的波束指示信息，作为所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息；

根据所述目标天线面板对应的目标波束指示信息，确定采用所述目标天线

面板传输数据时对应的目标波束；

采用所述目标天线面板对应的所述目标波束与所述基站传输数据。

可选地，所述终端包括第一天线面板和第二天线面板，所述终端存储有所述第一天线面板对应的第一预设映射关系、所述第二天线面板对应的第二预设映射关系、以及所述第一天线面板和所述第二天线面板对应的第三预设映射关系；其中，

所述第一预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息；

所述第二预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示所述第二天线面板对应的目标波束指示信息；

所述第三预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及所述第二天线面板对应的目标波束指示信息。

可选地，所述 MAC 信令激活所述第一天线面板和所述第二天线面板分别对应的波束指示信息；

所述处理器被配置为：

当所述终端激活所述第一天线面板时，查找所述第三预设映射关系，获取所述第一天线面板对应的目标波束指示信息；

或者，

当所述终端激活所述第二天线面板时，查找所述第三预设映射关系，获取所述第二天线面板对应的目标波束指示信息；

或者，

当所述终端激活所述第一天线面板和所述第二天线面板时，查找所述第三预设映射关系，获取所述第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及所述第二天线面板对应的目标波束指示信息。

可选地，所述终端包括第一天线面板和第二天线面板；

所述预设映射关系中的第一部分波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息；

所述预设映射关系中的第二部分波束指示码字，用于指示所述第二天线面板对应的目标波束指示信息；

所述预设映射关系中的第三部分波束指示码字，用于指示所述第一天线面

板对应的目标波束指示信息，以及所述第二天线面板对应的目标波束指示信息。

可选地，所述波束指示码字的长度大于或等于 3bit。

可选地，所述波束指示信息为 TCI 状态，所述目标天线面板对应的 TCI 状态用于指示所述终端采用所述目标天线面板接收下行数据时采用的接收波束；

或者，

所述波束指示信息为 SRI，所述目标天线面板对应的 SRI 用于指示所述终端采用所述目标天线面板发送上行数据时采用的发送波束。

本公开一示例性实施例还提供了一种数据传输装置，能够实现本公开提供的方法。该装置可以是上文介绍的基站，也可以设置在基站中。该装置包括：处理器，以及用于存储处理器的可执行指令的存储器。其中，处理器被配置为：

向终端发送 MAC 信令，所述 MAC 信令用于激活 n 个天线面板分别对应的波束指示信息，其中，所述天线面板对应的波束指示信息用于指示采用所述天线面板传输数据时对应的波束，所述 MAC 信令中包含用于指示所述终端激活所述 n 个天线面板的信息元素，所述 n 为正整数；

向所述终端发送 DCI，所述 DCI 中包含的波束指示码字，用于指示所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息，其中，所述 n 个天线面板中包含的目标天线面板对应的目标波束指示信息，是所述 MAC 信令激活的所述目标天线面板对应的多个波束指示信息中的一个；

与所述终端之间通过所述 n 个天线面板传输数据。

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

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种终端的结构示意图。

所述终端 500 包括发射器 501, 接收器 502 和处理器 503。其中, 处理器 503 也可以为控制器, 图 5 中表示为“控制器/处理器 503”。可选的, 所述终端 500 还可以包括调制解调处理器 505, 其中, 调制解调处理器 505 可以包括编码器 506、调制器 507、解码器 508 和解调器 509。

在一个示例中, 发射器 501 调节(例如, 模拟转换、滤波、放大和上变频等)该输出采样并生成上行链路信号, 该上行链路信号经由天线发射给上述实施例中所述的基站。在下行链路上, 天线接收上述实施例中基站发射的下行链路信号。接收器 502 调节(例如, 滤波、放大、下变频以及数字化等)从天线接收的信号并提供输入采样。在调制解调处理器 505 中, 编码器 506 接收要在上行链路上发送的业务数据和信令消息, 并对业务数据和信令消息进行处理(例如, 格式化、编码和交织)。调制器 507 进一步处理(例如, 符号映射和调制)编码后的业务数据和信令消息并提供输出采样。解调器 509 处理(例如, 解调)该输入采样并提供符号估计。解码器 508 处理(例如, 解交织和解码)该符号估计并提供发送给终端 500 的已解码的数据和信令消息。编码器 506、调制器 507、解调器 509 和解码器 508 可以由合成的调制解调处理器 505 来实现。这些单元根据无线接入网采用的无线接入技术(例如, LTE 及其他演进系统的接入技术)来进行处理。需要说明的是, 当终端 500 不包括调制解调处理器 505 时, 调制解调处理器 505 的上述功能也可以由处理器 503 完成。

处理器 503 对终端 500 的动作进行控制管理, 用于执行上述本公开实施例中由终端 500 进行的处理过程。例如, 处理器 503 还用于执行上述方法实施例中的终端侧的各个步骤, 和/或本公开实施例所描述的技术方案的其它步骤。

进一步的, 终端 500 还可以包括存储器 504, 存储器 504 用于存储用于终端 500 的程序代码和数据。

可以理解的是, 图 5 仅仅示出了终端 500 的简化设计。在实际应用中, 终端 500 可以包含任意数量的发射器, 接收器, 处理器, 调制解调处理器, 存储器等, 而所有可以实现本公开实施例的终端都在本公开实施例的保护范围之内。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种基站的结构示意图。

基站 600 包括发射器/接收器 601 和处理器 602。其中, 处理器 602 也可以为控制器, 图 6 中表示为“控制器/处理器 602”。所述发射器/接收器 601 用于支持基站与上述实施例中的所述终端之间收发信息, 以及支持所述基站与其它网

络实体之间进行通信。所述处理器 602 执行各种用于与终端通信的功能。在上行链路，来自所述终端的上行链路信号经由天线接收，由接收器 601 进行解调（例如将高频信号解调为基带信号），并进一步由处理器 602 进行处理来恢复终端所发送到业务数据和信令消息。在下行链路上，业务数据和信令消息由处理器 602 进行处理，并由发射器 601 进行调制（例如将基带信号调制为高频信号）来产生下行链路信号，并经由天线发射给终端。需要说明的是，上述解调或调制的功能也可以由处理器 602 完成。例如，处理器 602 还用于执行上述方法实施例中基站侧的各个步骤，和/或本公开实施例所描述的技术方案的其它步骤。

进一步的，基站 600 还可以包括存储器 603，存储器 603 用于存储基站 600 的程序代码和数据。此外，基站 600 还可以包括通信单元 604。通信单元 604 用于支持基站 600 与其它网络实体（例如核心网中的网络设备等）进行通信。例如，在 5G NR 系统中，该通信单元 604 可以是 NG-U 接口，用于支持基站 600 与 UPF（User Plane Function，用户平面功能）实体进行通信；或者，该通信单元 604 也可以是 NG-C 接口，用于支持基站 600 与 AMF（Access and Mobility Management Function，接入和移动性管理功能）实体进行通信。

可以理解的是，图 6 仅仅示出了基站 600 的简化设计。在实际应用中，基站 800 可以包含任意数量的发射器，接收器，处理器，控制器，存储器，通信单元等，而所有可以实现本公开实施例的基站都在本公开实施例的保护范围之内。

本公开实施例还提供了一种非临时性计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被终端的处理器执行时实现如上文介绍的终端侧的数据传输方法。

本公开实施例还提供了一种非临时性计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被基站的处理器执行时实现如上文介绍的基站侧的数据传输方法。

应当理解的是，在本文中提及的“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

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

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。

权 利 要 求 书

1、一种数据传输方法，其特征在于，所述方法包括：

终端接收基站发送的媒体接入控制 MAC 信令，所述 MAC 信令用于激活 n 个天线面板分别对应的波束指示信息，其中，所述天线面板对应的波束指示信息用于指示采用所述天线面板传输数据时对应的波束，所述 MAC 信令中包含用于指示所述终端激活所述 n 个天线面板的信息元素，所述 n 为正整数；

所述终端接收所述基站发送的下行控制信息 DCI，所述 DCI 中包含的波束指示码字，用于指示所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息，其中，所述 n 个天线面板中包含的目标天线面板对应的目标波束指示信息，是所述 MAC 信令激活的所述目标天线面板对应的多个波束指示信息中的一个；

所述终端查找与所述 n 个天线面板对应的预设映射关系，获取与所述波束指示码字对应的波束指示信息，作为所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息；

所述终端根据所述目标天线面板对应的目标波束指示信息，确定采用所述目标天线面板传输数据时对应的目标波束；

所述终端采用所述目标天线面板对应的所述目标波束与所述基站传输数据。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述终端包括第一天线面板和第二天线面板，所述终端存储有所述第一天线面板对应的第一预设映射关系、所述第二天线面板对应的第二预设映射关系、以及所述第一天线面板和所述第二天线面板对应的第三预设映射关系；其中，

所述第一预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息；

所述第二预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示所述第二天线面板对应的目标波束指示信息；

所述第三预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及所述第二天线面板对应的目标波束指示信息。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述MAC信令激活所述第一天线面板和所述第二天线面板分别对应的波束指示信息；

所述终端查找与所述n个天线面板对应的预设映射关系，获取与所述波束指示码字对应的波束指示信息，作为所述n个天线面板分别对应的目标波束指示信息，包括：

若所述终端激活所述第一天线面板，则所述终端查找所述第三预设映射关系，获取所述第一天线面板对应的目标波束指示信息；

或者，

若所述终端激活所述第二天线面板，则所述终端查找所述第三预设映射关系，获取所述第二天线面板对应的目标波束指示信息；

或者，

若所述终端激活所述第一天线面板和所述第二天线面板，则所述终端查找所述第三预设映射关系，获取所述第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及所述第二天线面板对应的目标波束指示信息。

4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述终端包括第一天线面板和第二天线面板；

所述预设映射关系中的第一部分波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息；

所述预设映射关系中的第二部分波束指示码字，用于指示所述第二天线面板对应的目标波束指示信息；

所述预设映射关系中的第三部分波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及所述第二天线面板对应的目标波束指示信息。

5、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述波束指示码字的长度大于或等于3bit。

6、根据权利要求1至5任一项所述的方法，其特征在于，

所述波束指示信息为传输配置指示TCI状态，所述目标天线面板对应的TCI状态用于指示所述终端采用所述目标天线面板接收下行数据时采用的接收波

束；

或者，

所述波束指示信息为空间关系信息 SRI, 所述目标天线面板对应的 SRI 用于指示所述终端采用所述目标天线面板发送上行数据时采用的发送波束。

7、一种数据传输方法，其特征在于，所述方法包括：

基站向终端发送媒体接入控制 MAC 信令，所述 MAC 信令用于激活 n 个天线面板分别对应的波束指示信息，其中，所述天线面板对应的波束指示信息用于指示采用所述天线面板传输数据时对应的波束，所述 MAC 信令中包含用于指示所述终端激活所述 n 个天线面板的信息元素，所述 n 为正整数；

所述基站向所述终端发送下行控制信息 DCI，所述 DCI 中包含的波束指示码字，用于指示所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息，其中，所述 n 个天线面板中包含的目标天线面板对应的目标波束指示信息，是所述 MAC 信令激活的所述目标天线面板对应的多个波束指示信息中的一个；

所述基站与所述终端之间通过所述 n 个天线面板传输数据。

8、一种数据传输装置，其特征在于，应用于终端中，所述装置包括：

第一接收模块，被配置为接收基站发送的媒体接入控制 MAC 信令，所述 MAC 信令用于激活 n 个天线面板分别对应的波束指示信息，其中，所述天线面板对应的波束指示信息用于指示采用所述天线面板传输数据时对应的波束，所述 MAC 信令中包含用于指示所述终端激活所述 n 个天线面板的信息元素，所述 n 为正整数；

第二接收模块，被配置为接收所述基站发送的下行控制信息 DCI，所述 DCI 中包含的波束指示码字，用于指示所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息，其中，所述 n 个天线面板中包含的目标天线面板对应的目标波束指示信息，是所述 MAC 信令激活的所述目标天线面板对应的多个波束指示信息中的一个；

信息获取模块，被配置为查找与所述 n 个天线面板对应的预设映射关系，获取与所述波束指示码字对应的波束指示信息，作为所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息；

波束确定模块，被配置为根据所述目标天线面板对应的目标波束指示信息，确定采用所述目标天线面板传输数据时对应的目标波束；

数据传输模块，被配置为采用所述目标天线面板对应的所述目标波束与所述基站传输数据。

9、根据权利要求8所述的装置，其特征在于，所述终端包括第一天线面板和第二天线面板，所述终端存储有所述第一天线面板对应的第一预设映射关系、所述第二天线面板对应的第二预设映射关系、以及所述第一天线面板和所述第二天线面板对应的第三预设映射关系；其中，

所述第一预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息；

所述第二预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示所述第二天线面板对应的目标波束指示信息；

所述第三预设映射关系中的任意一个波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及所述第二天线面板对应的目标波束指示信息。

10、根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述MAC信令激活所述第一天线面板和所述第二天线面板分别对应的波束指示信息；

所述信息获取模块，被配置为：

当所述终端激活所述第一天线面板时，查找所述第三预设映射关系，获取所述第一天线面板对应的目标波束指示信息；

或者，

当所述终端激活所述第二天线面板时，查找所述第三预设映射关系，获取所述第二天线面板对应的目标波束指示信息；

或者，

当所述终端激活所述第一天线面板和所述第二天线面板时，查找所述第三预设映射关系，获取所述第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及所述第二天线面板对应的目标波束指示信息。

11、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述终端包括第一天线面板和第二天线面板；

所述预设映射关系中的第一部分波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息；

所述预设映射关系中的第二部分波束指示码字，用于指示所述第二天线面板对应的目标波束指示信息；

所述预设映射关系中的第三部分波束指示码字，用于指示所述第一天线面板对应的目标波束指示信息，以及所述第二天线面板对应的目标波束指示信息。

12、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述波束指示码字的长度大于或等于 3bit。

13、根据权利要求 8 至 12 任一项所述的装置，其特征在于，

所述波束指示信息为传输配置指示 TCI 状态，所述目标天线面板对应的 TCI 状态用于指示所述终端采用所述目标天线面板接收下行数据时采用的接收波束；

或者，

所述波束指示信息为空间关系信息 SRI，所述目标天线面板对应的 SRI 用于指示所述终端采用所述目标天线面板发送上行数据时采用的发送波束。

14、一种数据传输装置，其特征在于，应用于基站中，所述装置包括：

第一发送模块，被配置为向终端发送媒体接入控制 MAC 信令，所述 MAC 信令用于激活 n 个天线面板分别对应的波束指示信息，其中，所述天线面板对应的波束指示信息用于指示采用所述天线面板传输数据时对应的波束，所述 MAC 信令中包含用于指示所述终端激活所述 n 个天线面板的信息元素，所述 n 为正整数；

第二发送模块，被配置为向所述终端发送下行控制信息 DCI，所述 DCI 中包含的波束指示码字，用于指示所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息，其中，所述 n 个天线面板中包含的目标天线面板对应的目标波束指示信息，是所述 MAC 信令激活的所述目标天线面板对应的多个波束指示信息中的一个；

数据传输模块，被配置为与所述终端之间通过所述 n 个天线面板传输数据。

15、一种数据传输装置，其特征在于，应用于终端中，所述装置包括：
处理器；

用于存储所述处理器的可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：

接收基站发送的媒体接入控制 MAC 信令，所述 MAC 信令用于激活 n 个天线面板分别对应的波束指示信息，其中，所述天线面板对应的波束指示信息用于指示采用所述天线面板传输数据时对应的波束，所述 MAC 信令中包含用于指示所述终端激活所述 n 个天线面板的信息元素，所述 n 为正整数；

接收所述基站发送的下行控制信息 DCI，所述 DCI 中包含的波束指示码字，用于指示所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息，其中，所述 n 个天线面板中包含的目标天线面板对应的目标波束指示信息，是所述 MAC 信令激活的所述目标天线面板对应的多个波束指示信息中的一个；

查找与所述 n 个天线面板对应的预设映射关系，获取与所述波束指示码字对应的波束指示信息，作为所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息；

根据所述目标天线面板对应的目标波束指示信息，确定采用所述目标天线面板传输数据时对应的目标波束；

采用所述目标天线面板对应的所述目标波束与所述基站传输数据。

16、一种数据传输装置，其特征在于，应用于基站中，所述装置包括：
处理器；

用于存储所述处理器的可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：

向终端发送媒体接入控制 MAC 信令，所述 MAC 信令用于激活 n 个天线面板分别对应的波束指示信息，其中，所述天线面板对应的波束指示信息用于指示采用所述天线面板传输数据时对应的波束，所述 MAC 信令中包含用于指示所述终端激活所述 n 个天线面板的信息元素，所述 n 为正整数；

向所述终端发送下行控制信息 DCI，所述 DCI 中包含的波束指示码字，用于指示所述 n 个天线面板分别对应的目标波束指示信息，其中，所述 n 个天线

面板中包含的目标天线面板对应的目标波束指示信息,是所述 MAC 信令激活的所述目标天线面板对应的多个波束指示信息中的一个;

与所述终端之间通过所述 n 个天线面板传输数据。

17、一种非临时性计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 6 任一项所述方法的步骤,或者实现如权利要求 7 所述方法的步骤。