

下行数据接收方法、发送方法、装置和储存介质

技术领域

本公开涉及通信技术领域，特别涉及一种下行数据接收方法、发送方法、装置和储存介质。

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。

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，也即通过不同的发送波束分别向终端发送下行数据。此时，终端无法准确确定出采用哪个接收波束接收基站发送的下行数据，从而导致终端接收下行数据出错。

发明内容

本公开实施例提供了一种下行数据接收方法、发送方法、装置和储存介质。所述技术方案如下：

根据本公开实施例的第一方面，提供了一种下行数据接收方法，所述方法包括：

终端接收基站通过第一天线面板发送的第一 PDCCH (Physical Downlink Control Channel, 物理下行控制信道) 上携带的第一 DCI (Downlink Control Information, 下行控制信息)，所述第一 DCI 用于调度所述基站向所述终端发送下行数据；

若所述终端根据所述第一 DCI 无法确定出用于接收所述下行数据的目标接收波束，则所述终端选择默认接收波束，所述默认接收波束是所述终端在接收与所述下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束；

所述终端采用所述默认接收波束接收所述下行数据。

可选地，所述终端选择默认接收波束，包括：

所述终端确定所述基站发送所述下行数据所使用的第二天线面板；

所述终端根据所述第二天线面板确定所述默认接收波束，所述默认接收波束是所述终端在接收来自所述第二天线面板的所述第二 PDCCH 时所使用的接收波束。

可选地，所述第一天线面板和所述第二天线面板为同一天线面板；

所述终端确定所述基站发送所述下行数据所使用的第二天线面板，包括：

所述终端确定所述第一 PDCCH 所使用的目标 CORESET (Control Resource Set, 控制资源集合)；

所述终端根据 CORESET 配置信息，将与所述目标 CORESET 对应的天线面板，确定为所述基站发送所述第一 PDCCH 所使用的所述第一天线面板；其中，所述 CORESET 配置信息包括使用 CORESET 进行 PDCCH 发送的天线面板的标识信息；

所述终端将所述第一天线面板确定为所述第二天线面板。

可选地，所述终端确定所述基站发送所述下行数据所使用的第二天线面板，包括：

所述终端根据所述第一 DCI 中携带的天线面板指示信息，确定所述第二天线面板；其中，所述天线面板指示信息用于指示所述基站发送所述下行数据所使用的所述第二天线面板。

可选地，所述第二 PDCCH 是接收到来自所述第二天线面板的 PDCCH 的最近一个调度单元中，通过所述第二天线面板发送的 CORESET 中编号最小的 CORESET 发送的 PDCCH。

可选地，所述第二天线面板与所述第一天线面板为同一天线面板；

所述终端选择默认接收波束，包括：

所述终端将接收所述第一 PDCCH 所使用的接收波束，确定为所述默认接收波束。

根据本公开实施例的第二方面，提供了一种下行数据发送方法，所述方法包括：

基站通过第一天线面板向终端发送第一 PDCCH 携带第一 DCI，所述第一 DCI 用于调度所述基站向所述终端发送下行数据；

所述基站通过第二天线面板向所述终端发送所述下行数据，以使得所述终端采用默认接收波束接收所述下行数据，所述默认接收波束是所述终端在接收

与所述下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束。

可选地，所述第一天线面板和所述第二天线面板为同一天线面板；

或者，

所述第一天线面板和所述第二天线面板为两个不同的天线面板。

可选地，所述方法还包括：

所述基站向所述终端发送 CORESET 配置信息，所述 CORESET 配置信息包括使用 CORESET 进行 PDCCH 发送的天线面板的标识信息，以使得所述终端根据所述 CORESET 配置信息确定所述基站发送所述第一 PDCCH 所使用的所述第一天线面板，并将所述第一天线面板确定为所述第二天线面板。

可选地，所述第一 DCI 中携带天线面板指示信息，所述天线面板指示信息用于指示所述基站发送所述下行数据所使用的所述第二天线面板。

根据本公开实施例的第三方面，提供了一种下行数据接收装置，应用于终端中，所述装置包括：

控制信息接收模块，被配置为接收基站通过第一天线面板发送的第一 PDCCH 上携带的第一 DCI，所述第一 DCI 用于调度所述基站向所述终端发送下行数据；

接收波束选择模块，被配置为当所述终端根据所述第一 DCI 无法确定出用于接收所述下行数据的目标接收波束时，选择默认接收波束，所述默认接收波束是所述终端在接收与所述下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束；

下行数据接收模块，被配置为采用所述默认接收波束接收所述下行数据。

可选地，所述接收波束选择模块，包括：

天线面板确定单元，被配置为确定所述基站发送所述下行数据所使用的第二天线面板；

接收波束确定单元，被配置为根据所述第二天线面板确定所述默认接收波束，所述默认接收波束是所述终端在接收来自所述第二天线面板的所述第二 PDCCH 时所使用的接收波束。

可选地，所述第一天线面板和所述第二天线面板为同一天线面板；

所述天线面板确定单元，被配置为：

确定所述第一 PDCCH 所使用的目标 CORESET；

根据 CORESET 配置信息，将与所述目标 CORESET 对应的天线面板，确

定为所述基站发送所述第一 PDCCH 所使用的所述第一天线面板；其中，所述 CORESET 配置信息包括使用 CORESET 进行 PDCCH 发送的天线面板的标识信息；

将所述第一天线面板确定为所述第二天线面板。

可选地，所述天线面板确定单元，被配置为：

根据所述第一 DCI 中携带的天线面板指示信息，确定所述第二天线面板；其中，所述天线面板指示信息用于指示所述基站发送所述下行数据所使用的所述第二天线面板。

可选地，所述第二 PDCCH 是接收到来自所述第二天线面板的 PDCCH 的最近一个调度单元中，通过所述第二天线面板发送的 CORESET 中编号最小的 CORESET 发送的 PDCCH。

可选地，所述第二天线面板与所述第一天线面板为同一天线面板；

所述接收波束选择模块，被配置为：

将接收所述第一 PDCCH 所使用的接收波束，确定为所述默认接收波束。

根据本公开实施例的第四方面，提供了一种下行数据发送装置，应用于基站中，所述装置包括：

控制信息发送模块，被配置为通过第一天线面板向终端发送第一 PDCCH 携带第一 DCI，所述第一 DCI 用于调度所述基站向所述终端发送下行数据；

下行数据发送模块，被配置为通过第二天线面板向所述终端发送所述下行数据，以使得所述终端采用默认接收波束接收所述下行数据，所述默认接收波束是所述终端在接收与所述下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束。

可选地，所述第一天线面板和所述第二天线面板为同一天线面板；

或者，

所述第一天线面板和所述第二天线面板为两个不同的天线面板。

可选地，配置信息发送模块，被配置为向所述终端发送 CORESET 配置信息，所述 CORESET 配置信息包括使用 CORESET 进行 PDCCH 发送的天线面板的标识信息，以使得所述终端根据所述 CORESET 配置信息确定所述基站发送所述第一 PDCCH 所使用的所述第一天线面板，并将所述第一天线面板确定为所述第二天线面板。

可选地，所述第一 DCI 中携带天线面板指示信息，所述天线面板指示信息

用于指示所述基站发送所述下行数据所使用的所述第二天线面板。

根据本公开实施例的第五方面，提供了一种下行数据接收装置，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：

接收基站通过第一天线面板发送的第一 PDCCH 上携带的第一 DCI，所述第一 DCI 用于调度所述基站向所述终端发送下行数据；

当所述终端根据所述第一 DCI 无法确定出用于接收所述下行数据的目标接收波束时，选择默认接收波束，所述默认接收波束是所述终端在接收与所述下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束；

采用所述默认接收波束接收所述下行数据。

根据本公开实施例的第六方面，提供了一种下行数据发送装置，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：

通过第一天线面板向终端发送第一 PDCCH 携带第一 DCI，所述第一 DCI 用于调度所述基站向所述终端发送下行数据；

通过第二天线面板向所述终端发送所述下行数据，以使得所述终端采用默认接收波束接收所述下行数据，所述默认接收波束是所述终端在接收与所述下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束。

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：

终端在接收到基站通过第一天线面板发送的用于调度基站向终端发送下行数据的第一 PDCCH 上携带的第一 DCI 之后，如果终端根据该第一 DCI 无法确定出用于接收下行数据的目标接收波束，则终端选择默认接收波束接收下行数据，其中，默认接收波束是终端在接收与下行数据来自同一天线面板的第二

PDCCH 时所使用的接收波束。本公开实施例提供的技术方案，将在接收与下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束作为默认接收波束，从而给出一个准确的默认接收波束来接收下行数据，从而提高终端接收下行数据的准确度。

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

附图说明

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

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种网络架构的示意图；

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种下行数据接收方法的流程图；

图 3 是根据另一示例性实施例示出的一种下行数据接收方法的流程图；

图 4 是根据另一示例性实施例示出的一种下行数据接收方法的流程图；

图 5 是根据另一示例性实施例示出的一种下行数据接收方法的流程图；

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种下行数据接收装置的框图；

图 7 是根据另一示例性实施例示出的一种下行数据接收装置的框图；

图 8 是根据一示例性实施例示出的一种下行数据发送装置的框图；

图 9 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；

图 10 是根据一示例性实施例示出的一种终端的结构示意图；

图 11 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。

在上文已经介绍，在 5G NR 系统中，基站和终端可以使用波束收发信息。对于下行传输来说，基站可以使用波束向终端发送 DCI 和下行数据。其中，DCI 通过 PDCCH 发送，下行数据通过 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel, 物理下行共享信道) 发送。

终端可以通过下述方式确定 DCI 的接收波束：基站通过 RRC (Radio Resource Control, 无线资源控制) 信令通知终端至少一个 TCI (Transmission Configuration Indication, 传输配置指示) 状态，包括 TCI 状态的标识及其对应的 RS (Reference Signal, 参考信号) 类型和 RS 标识；若 RRC 信令告知了多个 TCI 状态，则基站再使用 MAC (Medium Access Control, 介质访问控制)

信令激活上述多个 TCI 状态中的一个 TCI 状态, 该被激活的 TCI 状态即为基站给该终端的 PDCCH 的传输状态配置, 即告知终端接收 PDCCH 上的 DCI 时使用的接收波束应当与接收该 TCI 状态对应的 RS 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 PDCCH 上的 DCI。

终端可以通过下述方式确定下行数据的接收波束: 基站通过 RRC 信令将多个 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 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel, 物理下行共享信道)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 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。也即, 基站在通过 PDSCH 向终端发送下行数据之前, 首先会通过 PDCCH 向终端发送一个 DCI (记为“第一 DCI”), 该第一 DCI 用于调度基站将要向终端发送的下行数据, 如指示该下行数据对应的时频资源位置、目标接收波束等信息。

当基站只有一个天线面板时, 基站在下行传输时只有一个波束方向。基站可以给终端配置多个 CORESET 用于发送 PDCCH。其中, 每个 CORESET 均来自同一个天线面板, 每个 CORESET 发送的 PDCCH 可以对应不同的 TCI 状态。当终端根据第一 DCI 无法确定出用于接收下行数据的目标接收波束时, 终端使用默认接收波束接收下行数据, 该默认接收波束是终端接收到 PDCCH 的最近一个调度单元(如最近一个时隙)内, 上述接收到的 PDCCH 所使用的 CORESET 中, 编号最小的 CORESET 对应的接收波束。

当基站有多个天线面板时, 若多个天线面板之间通信不是理想的回程线路(backhaul), 则多个天线面板之间的交互通信会有较大的时延, 此时, 多个天线面板各自独立给终端发送 PDCCH, 以独立进行 PDSCH 的调度。此时, 当终端根据第一 DCI 无法确定出用于接收下行数据的目标接收波束时, 若仍将接收到 PDCCH 的最近一个调度单元内, 上述接收到的 PDCCH 所使用的 CORESET 中, 编号最小的 CORESET 对应的接收波束作为默认接收波束, 则可能出现编号最小的 CORESET 对应的接收波束与发送下行数据的发送波束不匹配的情况, 从而导致终端接收下行数据出错。例如, 使用编号最小的 CORESET 发送的 PDCCH 是由天线面板 1 发送的, 而下行数据是由天线面板 2 发送的, 如果

终端使用接收天线面板 1 发送的 PDCCH 时使用的接收波束来接收天线面板 2 发送的下行数据，这会导致下行数据无法成功接收。

在本公开提供的技术方案中，终端在接收到基站通过第一天线面板发送的用于调度基站向终端发送下行数据的第一 PDCCH 上携带的第一 DCI 之后，如果终端根据该第一 DCI 无法确定出用于接收下行数据的目标接收波束，则终端选择默认接收波束接收下行数据，其中，默认接收波束是终端在接收与下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束。本公开实施例提供的技术方案，将在接收与下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束作为默认接收波束，从而给出一个准确的默认接收波束来接收下行数据，从而提高终端接收下行数据的准确度。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下行数据接收方法的流程图。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(201~204)。

在步骤 201 中，基站通过第一天线面板向终端发送第一 PDCCH 携带第一 DCI。

在本公开实施例中，基站具有多个天线面板，基站可以通过多个天线面板向终端发送 DCI 和下行数据。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。

本公开实施例中，第一 DCI 用于调度基站向终端发送下行数据。该第一 DCI 用于指示终端如何接收下行数据，如指示该下行数据对应的时频资源位置、目标接收波束等信息。

可选地，第一 DCI 中携带接收波束指示信息，该接收波束指示信息用于指示接收下行数据所使用的目标接收波束。例如，该接收波束指示信息为 TCI 状态。当第一 DCI 中包括 TCI 状态时，基站通过该第一 DCI 告知终端用于调度 PDSCH 的 TCI 状态，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 所使用的接收波束相同。之后，终端便可以使用上述确定的目标接收波束来接收 PDSCH 上的下行数据。当然，在一些其它可能的情况下，第一 DCI 中也可以不包括接收波束指示信息，如只包

括时频资源指示信息,该时频资源指示信息用于指示下行数据对应的时频资源位置。

在步骤 202 中,基站通过第二天线面板向终端发送下行数据。

上述第一天线面板和第二天线面板为同一天线面板;或者,第一天线面板和第二天线面板为两个不同的天线面板。也就是基站可以使用同一天线面板发送第一 DCI 和下行数据,也可以使用两个不同的天线面板分别来发送第一 DCI 和下行数据。

上述下行数据可以是业务数据,业务数据是指与业务相关的数据。对于不同的业务,业务数据所包含的内容也可能有所不同。

在步骤 203 中,若终端根据第一 DCI 无法确定出用于接收下行数据的目标接收波束,则终端选择默认接收波束。

当第一 DCI 中不包括接收波束指示信息时,也即终端接收到该第一 DCI 后不能从该第一 DCI 中解析出用于接收 PDSCH 上的下行数据的目标接收波束时,终端可以选择默认接收波束。

另外,当终端接收第一 DCI 和下行数据之间的时间间隔小于预设时长时,终端来不及解析该第一 DCI 中的接收波束指示信息,此时终端也无法确定出用于接收下行数据的目标接收波束,终端可以选择默认接收波束。

上述默认接收波束是终端在接收与下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束。例如,基站具有如下两个天线面板: Panel#0 和 Panel#1,基站通过 Panel#1 向终端发送下行数据,基站还通过该 Panel#1 向终端发送了第二 PDCCH,则终端选择接收该第二 PDCCH 时所使用的接收波束作为默认接收波束。

可选地,终端在接收到第一 PDCCH 上携带的第一 DCI 之后,如果终端根据该第一 DCI 无法确定出用于接收下行数据的目标接收波束,则终端先确定基站发送下行数据所使用的第二天线面板,然后根据该第二天线面板确定默认接收波束,该默认接收波束是终端在接收来自该第二天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束。在本公开实施例中,对终端确定基站发送下行数据所使用的第二天线面板所采用的方式不作限定,例如终端可以根据 CORESET 配置信息确定出基站发送下行数据所使用的第二天线面板,也可以从第一 DCI 携带的信息中确定出基站发送下行数据所使用的第二天线面板。有关上述两种方式的介绍说明,可参见下文实施例。

在步骤 204 中, 终端采用默认接收波束接收下行数据。

终端在确定默认接收波束后, 可以采用该默认接收波束接收基站发送的下行数据。由于该默认接收波束接收过来自第二天线面板的信息, 因此采用该默认接收波束接收来自该第二天线面板的下行数据时, 不会出错, 能够确保下行数据的准确接收。

综上所述, 在本公开提供的技术方案中, 终端在接收到基站通过第一天线面板发送的用于调度基站向终端发送下行数据的第一 PDCCH 上携带的第一 DCI 之后, 如果终端根据该第一 DCI 无法确定出用于接收下行数据的目标接收波束, 则终端选择默认接收波束接收下行数据, 其中, 默认接收波束是终端在接收与下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束。本公开实施例提供的技术方案, 将在接收与下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束作为默认接收波束, 从而给出一个准确的默认接收波束来接收下行数据, 从而提高终端接收下行数据的准确度。

如果某一个天线面板发送的 PDCCH 上携带的 DCI, 只能够调度该天线面板上的资源来发送下行数据, 而不能够调度其它天线面板上的资源来发送下行数据, 则终端可以采用下述图 3 实施例介绍的方法来确定默认接收波束。

图 3 是根据另一示例性实施例示出的一种下行数据接收方法的流程图。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(301~307)。

在步骤 301 中, 基站通过第一天线面板向终端发送第一 PDCCH 携带第一 DCI。

该第一 DCI 用于调度基站向终端发送下行数据。

在步骤 302 中, 基站通过第二天线面板向终端发送下行数据。

在本实施例中, 由于第一天线面板发送的第一 DCI, 只能够调度该第一天线面板上的资源来发送下行数据, 因此第一天线面板和第二天线面板为同一天线面板。例如, 基站具有如下两个天线面板: Panel#0 和 Panel#1, 基站通过 Panel#0 向终端发送第一 DCI, 而后通过该 Panel#0 向终端发送下行数据。

在步骤 303 中, 若终端根据第一 DCI 无法确定出用于接收下行数据的目标接收波束, 则终端确定第一 PDCCH 所使用的目标 CORESET。

基站可以给终端配置多个 CORESET 用于发送 PDCCH, CORESET 中包含

用于发送 PDCCH 的时频资源等信息。基站在给终端配置 CORESET 之后，可以将 CORESET 配置信息发送给终端，该 CORESET 配置信息可以包括基站给终端配置的各个 CORESET 的编号（也即 ID）。CORESET 的编号用于唯一标识该 CORESET，不同的 CORESET 具有不同的编号。

终端在接收到第一 PDCCH 之后，可以根据该第一 PDCCH 所占用的时频资源位置，确定出基站在发送该第一 PDCCH 时是使用的哪一个 CORESET，也即确定出该第一 PDCCH 所使用的目标 CORESET。

在步骤 304 中，终端根据 CORESET 配置信息，将与目标 CORESET 对应的天线面板，确定为基站发送第一 PDCCH 所使用的第一天线面板。

在本实施例中，CORESET 配置信息包括使用 CORESET 进行 PDCCH 发送的天线面板的标识信息。天线面板的标识信息用于唯一标识该天线面板，不同的天线面板具有不同的标识信息。

可选地，CORESET 配置信息中包括至少一组 CORESET 与天线面板之间的对应关系。示例性地，假设基站给终端配置了 3 个 CORESET 用于发送 PDCCH，分别为 CORESET#0、CORESET#1 和 CORESET#2，则基站向终端发送的 CORESET 配置信息可以包括如下内容：{CORESET#0, Panel#0}、{CORESET#1, Panel#1} 和 {CORESET#2, Panel#0}。上述 CORESET 配置信息表示由 Panel#0 使用 CORESET#0 和 CORESET#2 向终端发送 PDCCH，由 Panel#1 使用 CORESET#1 向终端发送 PDCCH。当终端接收到第一 PDCCH 时，假设终端根据 CORESET 配置信息确定该第一 PDCCH 来自 CORESET#2，则终端可以进一步确定出该第一 PDCCH 是由 Panel#0 发送的。

在步骤 305 中，终端将第一天线面板确定为第二天线面板。

在本实施例中，由于第一天线面板发送的第一 PDCCH 上携带的第一 DCI，只能够调度该第一天线面板上的资源来发送下行数据，因此用于发送第一 PDCCH 的第二天线面板和用于发送下行数据的第二天线面板为同一天线面板。所以，终端在确定出第一天线面板之后，便可将该第一天线面板确定为基站发送下行数据时所使用的第二天线面板。仍然以上述例子说明，终端在确定出第一 PDCCH 是由 Panel#0 发送的之后，终端确定基站发送下行数据的第二天线面板也为 Panel#0。

在步骤 306 中，终端根据第二天线面板确定默认接收波束。

上述默认接收波束是终端在接收来自第二天线面板的第二 PDCCH 时所使

用的接收波束。可选地，上述第二 PDCCH 是接收到来自第二天线面板的 PDCCH 的最近一个调度单元中，通过所述第二天线面板发送的 CORESET 中编号最小的 CORESET 发送的 PDCCH。上述调度单元可以从时域上划分的最小调度单位，如一个调度单元为一个时隙（slot）或一个子时隙（mini-slot）。

仍然以上述例子说明，终端在确定出基站发送下行数据采用的第二天线面板为 Panel#0 之后，终端需要找接收到来自 Panel#0 的 PDCCH 的最近一个调度单元中，Panel#0 通过编号最小的 CORESET 发送的第二 PDCCH。如果接收到来自 Panel#0 的 PDCCH 的最近一个调度单元中，Panel#0 仅通过 CORESET#2 发送了 PDCCH，则终端将该 Panel#0 通过 CORESET#2 发送的 PDCCH 确定为第二 PDCCH，并使用接收该第二 PDCCH 的接收波束作为默认接收波束。如果接收到来自 Panel#0 的 PDCCH 的最近一个调度单元中，Panel#0 仅通过 CORESET#0 发送了 PDCCH，则终端将该 Panel#0 通过 CORESET#0 发送的 PDCCH 确定为第二 PDCCH，并使用接收该第二 PDCCH 的接收波束作为默认接收波束。如果接收到来自 Panel#0 的 PDCCH 的最近一个调度单元中，Panel#0 通过 CORESET#0 和 CORESET#2 发送了 PDCCH，则终端将该 Panel#0 通过 CORESET#0 发送的 PDCCH 确定为第二 PDCCH，并使用接收该第二 PDCCH 的接收波束作为默认接收波束。

在步骤 307 中，终端采用默认接收波束接收下行数据。

终端在确定默认接收波束后，可以采用该默认接收波束接收基站发送的下行数据。由于该默认接收波束接收过来自第二天线面板的信息，因此采用该默认接收波束接收来自该第二天线面板的下行数据时，不会出错，能够确保下行数据的准确接收。

综上所述，在本实施例提供的技术方案中，当某一个天线面板发送的 PDCCH 上携带的 DCI，只能够调度该天线面板上的资源来发送下行数据时，基站向终端发送的 CORESET 配置信息中可以包括使用 CORESET 进行 PDCCH 发送的天线面板的标识信息，以便终端根据该 CORESET 配置信息确定出基站发送下行数据所采用的天线面板，进而选择准确的默认接收波束来接收下行数据，从而提高终端接收下行数据的准确度。

如果某一个天线面板发送的 PDCCH 上携带的 DCI，除了能够调度该天线面板上的资源来发送下行数据之外，还能够调度其它天线面板上的资源来发送

下行数据，则终端可以采用下述图 4 实施例介绍的方法来确定默认接收波束。

图 4 是根据另一示例性实施例示出的一种下行数据接收方法的流程图。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 (401~405)。

在步骤 401 中，基站通过第一天线面板向终端发送第一 PDCCH 携带第一 DCI。

该第一 DCI 用于调度基站向终端发送下行数据。

在步骤 402 中，基站通过第二天线面板向终端发送下行数据。

在本实施例中，由于第一天线面板发送的第一 DCI，有可能调度其它天线面板上的资源来发送下行数据，因此第一天线面板和第二天线面板可以是两个不同的天线面板。例如，基站具有如下两个天线面板：Panel#0 和 Panel#1，基站通过 Panel#0 向终端发送第一 DCI，该第一 DCI 用于调度 Panel#1 向终端发送下行数据，而后基站通过 Panel#1 向终端发送下行数据。上述第一天线面板和第二天线面板可以属于同一个 TRP，也可以属于两个不同的 TRP，本公开实施例对此不作限定。

在步骤 403 中，若终端根据第一 DCI 无法确定出用于接收下行数据的目标接收波束，则终端根据第一 DCI 中携带的天线面板指示信息，确定第二天线面板。

其中，天线面板指示信息用于指示基站发送下行数据所使用的第二天线面板。终端通过第一 DCI 中的天线面板指示信息，就可以直接得知基站发送下行数据所使用的第二天线面板。

与图 3 实施例相比，由于在本实施例中，第一天线面板和第二天线面板可以是两个不同的天线面板，因此终端无法直接根据 CORESET 配置信息确定出基站发送下行数据所使用的第二天线面板。在本实施例中，通过在第一 DCI 中携带天线面板指示信息，以便终端据此获知基站发送下行数据所使用的第二天线面板。

在步骤 404 中，终端根据第二天线面板确定默认接收波束。

上述默认接收波束是终端在接收来自第二天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束。可选地，上述第二 PDCCH 是接收到来自第二天线面板的 PDCCH 的最近一个调度单元中，通过所述第二天线面板发送的 CORESET 中编号最小的 CORESET 发送的 PDCCH。上述调度单元可以从时域上划分的

最小调度单位，如一个调度单元为一个时隙（slot）或一个子时隙（mini-slot）。

示例性地，假设基站给终端配置了 3 个 CORESET 用于发送 PDCCH，分别为 CORESET#0、CORESET#1 和 CORESET#2，则基站向终端发送的 CORESET 配置信息可以包括如下内容：{CORESET#0，Panel#0}、{CORESET#1，Panel#1}和{CORESET#2，Panel#0}。上述 CORESET 配置信息表示由 Panel#0 使用 CORESET#0 和 CORESET#2 向终端发送 PDCCH，由 Panel#1 使用 CORESET#1 向终端发送 PDCCH。假设终端接收到第一 PDCCH 上携带的 DCI 后，根据第一 DCI 中的天线面板指示信息确定出发送下行数据的第二天线面板为 Panel#0，那么终端需要找接收到来自 Panel#0 的 PDCCH 的最近一个调度单元中，Panel#0 通过编号最小的 CORESET 发送的第二 PDCCH。如果接收到来自 Panel#0 的 PDCCH 的最近一个调度单元中，Panel#0 仅通过 CORESET#2 发送了 PDCCH，则终端将该 Panel#0 通过 CORESET#2 发送的 PDCCH 确定为第二 PDCCH，并使用接收该第二 PDCCH 的接收波束作为默认接收波束。如果接收到来自 Panel#0 的 PDCCH 的最近一个调度单元中，Panel#0 仅通过 CORESET#0 发送了 PDCCH，则终端将该 Panel#0 通过 CORESET#0 发送的 PDCCH 确定为第二 PDCCH，并使用接收该第二 PDCCH 的接收波束作为默认接收波束。如果接收到来自 Panel#0 的 PDCCH 的最近一个调度单元中，Panel#0 通过 CORESET#0 和 CORESET#2 发送了 PDCCH，则终端将该 Panel#0 通过 CORESET#0 发送的 PDCCH 确定为第二 PDCCH，并使用接收该第二 PDCCH 的接收波束作为默认接收波束。

在步骤 405 中，终端采用默认接收波束接收下行数据。

终端在确定默认接收波束后，可以采用该默认接收波束接收基站发送的下行数据。由于该默认接收波束接收过来自第二天线面板的信息，因此采用该默认接收波束接收来自该第二天线面板的下行数据时，不会出错，能够确保下行数据的准确接收。

综上所述，在本实施例提供的技术方案中，当某一个天线面板发送的 PDCCH 上携带的 DCI，除了能够调度该天线面板上的资源来发送下行数据之外，还能够调度其它天线面板上的资源来发送下行数据时，基站向终端发送的 DCI 中可以携带天线面板指示信息，以此指示基站发送下行数据所使用的天线面板，进而使得终端选择准确的默认接收波束来接收下行数据，从而提高终端接收下行数据的准确度。

需要说明的一点是，在一些其它实施例中，如果某一个天线面板发送的 PDCCH 上携带的 DCI，只能够调度该天线面板上的资源来发送下行数据，而不能够调度其它天线面板上的资源来发送下行数据，基站向终端发送的 DCI 中也可以携带天线面板指示信息，以此指示基站发送下行数据所使用的天线面板，这样，终端就不必根据 CORESET 配置信息来确定基站发送下行数据所使用的天线面板。

另外，如果某一个天线面板发送的 PDCCH 上携带的 DCI，只能够调度该天线面板上的资源来发送下行数据，而不能够调度其它天线面板上的资源来发送下行数据，则终端还可以采用下述图 5 实施例介绍的方法来确定默认接收波束。

图 5 是根据另一示例性实施例示出的一种下行数据接收方法的流程图。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 (501~504)。

在步骤 501 中，基站通过第一天线面板向终端发送第一 PDCCH 携带第一 DCI。

该第一 DCI 用于调度基站向终端发送下行数据。

在步骤 502 中，基站通过第二天线面板向终端发送下行数据。

在本实施例中，由于第一天线面板发送的第一 DCI，只能够调度该第一天线面板上的资源来发送下行数据，因此第一天线面板和第二天线面板为同一天线面板。例如，基站具有如下两个天线面板：Panel#0 和 Panel#1，基站通过 Panel#0 向终端发送第一 DCI，而后通过该 Panel#0 向终端发送下行数据。

在步骤 503 中，若终端根据第一 DCI 无法确定出用于接收下行数据的目标接收波束，则终端将接收第一 PDCCH 所使用的接收波束，确定为默认接收波束。

在本实施例中，由于基站发送下行数据的第二天线面板与基站发送第一 PDCCH 的第一天线面板为同一天线面板，因此终端可以直接将接收该第一 PDCCH 所使用的接收波束作为默认接收波束。

示例性地，假设基站给终端配置了 3 个 CORESET 用于发送 PDCCH，分别为 CORESET#0、CORESET#1 和 CORESET#2。在这种情况下，当终端接收到来自 CORESET#2 的第一 PDCCH 时，终端直接将接收该第一 PDCCH 的接

收波束作为接收下行数据的默认接收波束。

在步骤 504 中，终端采用默认接收波束接收下行数据。

终端在确定默认接收波束后，可以采用该默认接收波束接收基站发送的下行数据。由于该默认接收波束接收过来自第二天线面板的信息，因此采用该默认接收波束接收来自该第二天线面板的下行数据时，不会出错，能够确保下行数据的准确接收。

综上所述，在本实施例提供的技术方案中，当某一个天线面板发送的 PDCCH 上携带的 DCI，只能够调度该天线面板上的资源来发送下行数据时，终端在接收到基站发送的用于调度下行数据的第一 PDCCH 之后，可以直接将接收该第一 PDCCH 所使用的接收波束确定为默认接收波束，实现了选择准确的默认接收波束来接收下行数据，从而提高终端接收下行数据的准确度。

在上述方法实施例中，仅从终端和基站交互的角度进行介绍说明，上述有关终端的步骤可以单独实现成为终端一侧的下行数据接收方法，上述有关基站的步骤可以单独实现成为基站一侧的下行数据发送方法。

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 6 是根据一示例性实施例示出的一种下行数据接收装置的框图。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 600 可以包括：控制信息接收模块 610、接收波束选择模块 620 和下行数据接收模块 630。

控制信息接收模块 610，被配置为接收基站通过第一天线面板发送的第一 PDCCH 上携带的第一 DCI，所述第一 DCI 用于调度所述基站向所述终端发送下行数据。

接收波束选择模块 620，被配置为当所述终端根据所述第一 DCI 无法确定出用于接收所述下行数据的目标接收波束时，选择默认接收波束，所述默认接收波束是所述终端在接收与所述下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束。

下行数据接收模块 630，被配置为采用所述默认接收波束接收所述下行数

据。

综上所述,在本公开提供的技术方案中,终端在接收到基站通过第一天线面板发送的用于调度基站向终端发送下行数据的第一 PDCCH 上携带的第一 DCI 之后,如果终端根据该第一 DCI 无法确定出用于接收下行数据的目标接收波束,则终端选择默认接收波束接收下行数据,其中,默认接收波束是终端在接收与下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束。本公开实施例提供的技术方案,将在接收与下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束作为默认接收波束,从而给出一个准确的默认接收波束来接收下行数据,从而提高终端接收下行数据的准确度。

在基于图 6 实施例提供的一个可选实施例中,如图 7 所示,所述接收波束选择模块 620,包括:天线面板确定单元 621 和接收波束确定单元 622。

天线面板确定单元 621,被配置为确定所述基站发送所述下行数据所使用的第二天线面板。

接收波束确定单元 622,被配置为根据所述第二天线面板确定所述默认接收波束,所述默认接收波束是所述终端在接收来自所述第二天线面板的所述第二 PDCCH 时所使用的接收波束。

可选地,所述第一天线面板和所述第二天线面板为同一天线面板;

所述天线面板确定单元 621,被配置为:

确定所述第一 PDCCH 所使用的目标 CORESET;

根据 CORESET 配置信息,将与所述目标 CORESET 对应的天线面板,确定为所述基站发送所述第一 PDCCH 所使用的所述第一天线面板;其中,所述 CORESET 配置信息包括使用 CORESET 进行 PDCCH 发送的天线面板的标识信息;

将所述第一天线面板确定为所述第二天线面板。

可选地,所述天线面板确定单元 621,被配置为:

根据所述第一 DCI 中携带的天线面板指示信息,确定所述第二天线面板;其中,所述天线面板指示信息用于指示所述基站发送所述下行数据所使用的所述第二天线面板。

可选地,所述第二 PDCCH 是接收到来自所述第二天线面板的 PDCCH 的最近一个调度单元中,通过所述第二天线面板发送的 CORESET 中编号最小的 CORESET 发送的 PDCCH。

在基于图 6 实施例或者上述任一可选实施例提供的另一个可选实施例中，所述第二天线面板与所述第一天线面板为同一天线面板；

所述接收波束选择模块 620，被配置为：

将接收所述第一 PDCCH 所使用的接收波束，确定为所述默认接收波束。

图 8 是根据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 800 可以包括：控制信息发送模块 810 和下行数据发送模块 820。

控制信息发送模块 810，被配置为通过第一天线面板向终端发送第一 PDCCH 携带第一 DCI，所述第一 DCI 用于调度所述基站向所述终端发送下行数据。

下行数据发送模块 820，被配置为通过第二天线面板向所述终端发送所述下行数据，以使得所述终端采用默认接收波束接收所述下行数据，所述默认接收波束是所述终端在接收与所述下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束。

综上所述，在本公开提供的技术方案中，终端在接收到基站通过第一天线面板发送的用于调度基站向终端发送下行数据的第一 PDCCH 上携带的第一 DCI 之后，如果终端根据该第一 DCI 无法确定出用于接收下行数据的目标接收波束，则终端选择默认接收波束接收下行数据，其中，默认接收波束是终端在接收与下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束。本公开实施例提供的技术方案，将在接收与下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束作为默认接收波束，从而给出一个准确的默认接收波束来接收下行数据，从而提高终端接收下行数据的准确度。

在基于图 8 实施例提供的一个可选实施例中，所述第一天线面板和所述第二天线面板为同一天线面板；或者，所述第一天线面板和所述第二天线面板为两个不同的天线面板。

在基于图 8 实施例或者上述任一可选实施例提供的另一个可选实施例中，如图 9 所示，所述装置 800 还包括：配置信息发送模块 830。

配置信息发送模块 830，被配置为向所述终端发送 CORESET 配置信息，所述 CORESET 配置信息包括使用 CORESET 进行 PDCCH 发送的天线面板的

标识信息，以使得所述终端根据所述 CORESET 配置信息确定所述基站发送所述第一 PDCCH 所使用的所述第一天线面板，并将所述第一天线面板确定为所述第二天线面板。

在基于图 8 实施例或者上述任一可选实施例提供的另一个可选实施例中，所述第一 DCI 中携带天线面板指示信息，所述天线面板指示信息用于指示所述基站发送所述下行数据所使用的所述第二天线面板。

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。

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。

本公开一示例性实施例还提供了一种下行数据接收装置，能够实现本公开提供的下行数据接收方法。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：

接收基站通过第一天线面板发送的第一 PDCCH 上携带的第一 DCI，所述第一 DCI 用于调度所述基站向所述终端发送下行数据；

当所述终端根据所述第一 DCI 无法确定出用于接收所述下行数据的目标接收波束时，选择默认接收波束，所述默认接收波束是所述终端在接收与所述

下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束；

采用所述默认接收波束接收所述下行数据。

可选地，所述处理器还被配置为：

确定所述基站发送所述下行数据所使用的第二天线面板；

根据所述第二天线面板确定所述默认接收波束，所述默认接收波束是所述终端在接收来自所述第二天线面板的所述第二 PDCCH 时所使用的接收波束。

可选地，所述第一天线面板和所述第二天线面板为同一天线面板；

所述处理器还被配置为：

确定所述第一 PDCCH 所使用的目标 CORESET；

根据 CORESET 配置信息，将与所述目标 CORESET 对应的天线面板，确定为所述基站发送所述第一 PDCCH 所使用的所述第一天线面板；其中，所述 CORESET 配置信息包括使用 CORESET 进行 PDCCH 发送的天线面板的标识信息；

将所述第一天线面板确定为所述第二天线面板。

可选地，所述处理器还被配置为：

根据所述第一 DCI 中携带的天线面板指示信息，确定所述第二天线面板；其中，所述天线面板指示信息用于指示所述基站发送所述下行数据所使用的所述第二天线面板。

可选地，所述第二 PDCCH 是接收到来自所述第二天线面板的 PDCCH 的最近一个调度单元中，通过所述第二天线面板发送的 CORESET 中编号最小的 CORESET 发送的 PDCCH。

可选地，所述第二天线面板与所述第一天线面板为同一天线面板；

所述处理器还被配置为：

将接收所述第一 PDCCH 所使用的接收波束，确定为所述默认接收波束。

本公开一示例性实施例还提供了一种下行数据发送装置，能够实现本公开提供的下行数据发送方法。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：

通过第一天线面板向终端发送第一 PDCCH 携带第一 DCI，所述第一 DCI 用于调度所述基站向所述终端发送下行数据；

通过第二天线面板向所述终端发送所述下行数据，以使得所述终端采用默认接收波束接收所述下行数据，所述默认接收波束是所述终端在接收与所述下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束。

可选地，所述第一天线面板和所述第二天线面板为同一天线面板；

或者，

所述第一天线面板和所述第二天线面板为两个不同的天线面板。

可选地，所述处理器还被配置为：

向所述终端发送 CORESET 配置信息，所述 CORESET 配置信息包括使用 CORESET 进行 PDCCH 发送的天线面板的标识信息，以使得所述终端根据所述 CORESET 配置信息确定所述基站发送所述第一 PDCCH 所使用的所述第一天线面板，并将所述第一天线面板确定为所述第二天线面板。

可选地，所述第一 DCI 中携带天线面板指示信息，所述天线面板指示信息用于指示所述基站发送所述下行数据所使用的所述第二天线面板。

图 10 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 1000 包括发射器 1001，接收器 1002 和处理器 1003。其中，处理器 1003 也可以为控制器，图 10 中表示为“控制器/处理器 1003”。可选的，所述终端 1000 还可以包括调制解调处理器 1005，其中，调制解调处理器 1005 可以包括编码器 1006、调制器 1007、解码器 1008 和解调器 1009。

在一个示例中，发射器 1001 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 1002 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 1005 中，编码器 1006 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 1007 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 1009 处理(例如，解调)该输入采样并提供符号估计。解码器 1008 处理(例如，解交织和解码)该符号估计并提供发送给终端 1000 的已解码的数据和信令消息。编码器 1006、调制器 1007、解调器 1009 和解码器 1008 可以由合成的调制解调处理器 1005 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 1000 不包括调制解调处理器 1005 时,调制解调处理器 1005 的上述功能也可以由处理器 1003 完成。

处理器 1003 对终端 1000 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 1000 进行的处理过程。例如,处理器 1003 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 1000 还可以包括存储器 1004,存储器 1004 用于存储用于终端 1000 的程序代码和数据。

可以理解的是,图 10 仅仅示出了终端 1000 的简化设计。在实际应用中,终端 1000 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 11 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 1100 包括发射器/接收器 1101 和处理器 1102。其中,处理器 1102 也可以为控制器,图 11 中表示为“控制器/处理器 1102”。所述发射器/接收器 1101 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 1102 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 1101 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 1102 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 1102 进行处理,并由发射器 1101 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 1102 完成。例如,处理器 1102 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 1100 还可以包括存储器 1103,存储器 1103 用于存储基站 1100 的程序代码和数据。此外,基站 1100 还可以包括通信单元 1104。通信单元 1104 用于支持基站 1100 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 1104 可以是 NG-U 接口,用于支持基站 1100 与 UPF (User Plane Function, 用户平面功能) 实体进行通信;

或者,该通信单元 1104 也可以是 NG-C 接口,用于支持基站 1100 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 11 仅仅示出了基站 1100 的简化设计。在实际应用中,基站 1100 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下行数据接收方法。

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下行数据发送方法。

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、一种下行数据接收方法，其特征在于，所述方法包括：

终端接收基站通过第一天线面板发送的第一物理下行控制信道 PDCCH 上携带的第一下行控制信息 DCI，所述第一 DCI 用于调度所述基站向所述终端发送下行数据；

若所述终端根据所述第一 DCI 无法确定出用于接收所述下行数据的目标接收波束，则所述终端选择默认接收波束，所述默认接收波束是所述终端在接收与所述下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束；

所述终端采用所述默认接收波束接收所述下行数据。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述终端选择默认接收波束，包括：

所述终端确定所述基站发送所述下行数据所使用的第二天线面板；

所述终端根据所述第二天线面板确定所述默认接收波束，所述默认接收波束是所述终端在接收来自所述第二天线面板的所述第二 PDCCH 时所使用的接收波束。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述第一天线面板和所述第二天线面板为同一天线面板；

所述终端确定所述基站发送所述下行数据所使用的第二天线面板，包括：

所述终端确定所述第一 PDCCH 所使用的目标控制资源集合 CORESET；

所述终端根据 CORESET 配置信息，将与所述目标 CORESET 对应的天线面板，确定为所述基站发送所述第一 PDCCH 所使用的所述第一天线面板；其中，所述 CORESET 配置信息包括使用 CORESET 进行 PDCCH 发送的天线面板的标识信息；

所述终端将所述第一天线面板确定为所述第二天线面板。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述终端确定所述基站发送所述下行数据所使用的第二天线面板，包括：

所述终端根据所述第一 DCI 中携带的天线面板指示信息，确定所述第二天

线面板；其中，所述天线面板指示信息用于指示所述基站发送所述下行数据所使用的所述第二天线面板。

5、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述第二PDCCH是接收到来自所述第二天线面板的PDCCH的最近一个调度单元中，通过所述第二天线面板发送的CORESET中编号最小的CORESET发送的PDCCH。

6、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第二天线面板与所述第一天线面板为同一天线面板；

所述终端选择默认接收波束，包括：

所述终端将接收所述第一PDCCH所使用的接收波束，确定为所述默认接收波束。

7、一种下行数据发送方法，其特征在于，所述方法包括：

基站通过第一天线面板向终端发送第一PDCCH携带第一DCI，所述第一DCI用于调度所述基站向所述终端发送下行数据；

所述基站通过第二天线面板向所述终端发送所述下行数据，以使得所述终端采用默认接收波束接收所述下行数据，所述默认接收波束是所述终端在接收与所述下行数据来自同一天线面板的第二PDCCH时所使用的接收波束。

8、根据权利要求7所述的方法，其特征在于，

所述第一天线面板和所述第二天线面板为同一天线面板；

或者，

所述第一天线面板和所述第二天线面板为两个不同的天线面板。

9、根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述基站向所述终端发送CORESET配置信息，所述CORESET配置信息包括使用CORESET进行DCI发送的天线面板的标识信息，以使得所述终端根据所述CORESET配置信息确定所述基站发送所述第一PDCCH所使用的所述第一天线面板，并将所述第一天线面板确定为所述第二天线面板。

10、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第一 DCI 中携带天线面板指示信息，所述天线面板指示信息用于指示所述基站发送所述下行数据所使用的所述第二天线面板。

11、一种下行数据接收装置，其特征在于，应用于终端中，所述装置包括：
控制信息接收模块，被配置为接收基站通过第一天线面板发送的第一 PDCCH 上携带的第一 DCI，所述第一 DCI 用于调度所述基站向所述终端发送下行数据；

接收波束选择模块，被配置为当所述终端根据所述第一 DCI 无法确定出用于接收所述下行数据的目标接收波束时，选择默认接收波束，所述默认接收波束是所述终端在接收与所述下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束；

下行数据接收模块，被配置为采用所述默认接收波束接收所述下行数据。

12、根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述接收波束选择模块，包括：

天线面板确定单元，被配置为确定所述基站发送所述下行数据所使用的第二天线面板；

接收波束确定单元，被配置为根据所述第二天线面板确定所述默认接收波束，所述默认接收波束是所述终端在接收来自所述第二天线面板的所述第二 PDCCH 时所使用的接收波束。

13、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述第一天线面板和所述第二天线面板为同一天线面板；

所述天线面板确定单元，被配置为：

确定所述第一 PDCCH 所使用的 CORESET；

根据 CORESET 配置信息，将与所述目标 CORESET 对应的天线面板，确定为所述基站发送所述第一 PDCCH 所使用的所述第一天线面板；其中，所述 CORESET 配置信息包括使用 CORESET 进行 PDCCH 发送的天线面板的标识信息；

将所述第一天线面板确定为所述第二天线面板。

14、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述天线面板确定单元，被配置为：

根据所述第一 DCI 中携带的天线面板指示信息，确定所述第二天线面板；其中，所述天线面板指示信息用于指示所述基站发送所述下行数据所使用的所述第二天线面板。

15、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述第二 PDCCH 是接收到来自所述第二天线面板的 PDCCH 的最近一个调度单元中，通过所述第二天线面板发送的 CORESET 中编号最小的 CORESET 发送的 PDCCH。

16、根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述第二天线面板与所述第一天线面板为同一天线面板；

所述接收波束选择模块，被配置为：

将接收所述第一 PDCCH 所使用的接收波束，确定为所述默认接收波束。

17、一种下行数据发送装置，其特征在于，应用于基站中，所述装置包括：控制信息发送模块，被配置为通过第一天线面板向终端发送第一 PDCCH 携带第一 DCI，所述第一 DCI 用于调度所述基站向所述终端发送下行数据；

下行数据发送模块，被配置为通过第二天线面板向所述终端发送所述下行数据，以使得所述终端采用默认接收波束接收所述下行数据，所述默认接收波束是所述终端在接收与所述下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束。

18、根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，

所述第一天线面板和所述第二天线面板为同一天线面板；

或者，

所述第一天线面板和所述第二天线面板为两个不同的天线面板。

19、根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

配置信息发送模块，被配置为向所述终端发送 CORESET 配置信息，所述

CORESET 配置信息包括使用 CORESET 进行 DCI 发送的天线面板的标识信息, 以使得所述终端根据所述 CORESET 配置信息确定所述基站发送所述第一 PDCCH 所使用的所述第一天线面板, 并将所述第一天线面板确定为所述第二天线面板。

20、根据权利要求 17 所述的装置, 其特征在于, 所述第一 DCI 中携带天线面板指示信息, 所述天线面板指示信息用于指示所述基站发送所述下行数据所使用的所述第二天线面板。

21、一种下行数据接收装置, 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:

接收基站通过第一天线面板发送的第一 PDCCH 上携带的第一 DCI, 所述第一 DCI 用于调度所述基站向所述终端发送下行数据;

当所述终端根据所述第一 DCI 无法确定出用于接收所述下行数据的目标接收波束时, 选择默认接收波束, 所述默认接收波束是所述终端在接收与所述下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束;

采用所述默认接收波束接收所述下行数据。

22、一种下行数据发送装置, 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:

通过第一天线面板向终端发送第一 PDCCH 携带第一 DCI, 所述第一 DCI 用于调度所述基站向所述终端发送下行数据;

通过第二天线面板向所述终端发送所述下行数据, 以使得所述终端采用默认接收波束接收所述下行数据, 所述默认接收波束是所述终端在接收与所述下行数据来自同一天线面板的第二 PDCCH 时所使用的接收波束。

23、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 至 10 任一项所述方法的步骤。