

下行数据发送方法、接收方法、装置和存储介质

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发送方法、接收方法、装置和存储介质。

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。

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，如何处理多个天线面板的 HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest, 混合自动重传请求) 进程，是亟待解决的问题。

发明内容

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

根据本公开实施例的第一方面，提供了一种下行数据发送方法，所述方法包括：

基站向终端发送下行调度信息，所述下行调度信息用于告知所述终端所述基站的 n 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述下行调度信息包括所述 n 个天线面板中的每一个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 n 为大于 1 的整数；

所述基站通过所述 n 个天线面板分别向所述终端发送下行数据。

可选地，所述 n 个天线面板发送的下行数据各自对应独立的 HARQ 实体和 HARQ 进程。

可选地，所述 n 个天线面板发送的下行数据对应同一个 HARQ 实体。

可选地，所述 n 个天线面板发送的下行数据各自对应不同的 HARQ 进程

号。

可选地，在所述 n 个天线面板中，至少两个天线面板发送的下行数据对应相同的 HARQ 进程号。

可选地，所述基站向终端发送下行调度信息，包括：

所述基站通过所述 n 个天线面板，分别向所述终端发送 n 个 DCI (Downlink Control Information, 下行控制信息)；

其中，所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板发送的 DCI，用于告知所述终端所述第 i 个天线面板向所述终端发送下行数据所使用的配置信息，所述第 i 个天线面板发送的 DCI 中包括：所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

可选地，所述第 i 个天线面板发送的 DCI，包括以下发送方式：

采用所述第 i 个天线面板的标识信息加扰；

或者，

采用所述第 i 个天线面板对应的用于 PDCCH (Physical Downlink Control Channel, 物理下行控制信道) 解调的 DMRS (Demodulation Reference Signal, 解调参考信号) 频域资源或 DMRS 码域资源发送；

或者，

在所述第 i 个天线面板发送的 DCI 中携带所述第 i 个天线面板的标识信息；

或者，

使用所述第 i 个天线面板对应的 CORESET (Control Resource Set, 控制资源集合) 发送，且所述 n 个天线面板的 PDCCH 各自使用不同的 CORESET。

可选地，所述基站向终端发送下行调度信息，包括：

所述基站通过至少一个天线面板向所述终端发送目标 DCI；

其中，所述目标 DCI 中包括所述 n 个天线面板各自对应的下行调度信息，所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板对应的下行调度信息中包括：所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，和/或，所述第 i 个天线面板的标识信息，所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

可选地，所述第 i 个天线面板发送的下行数据包括一个 TB (Transport Block, 传输块)；

或者，

所述第 i 个天线面板发送的下行数据包括多个 TB，且所述多个 TB 对应一

个 HARQ 实体中的一个 HARQ 进程号。

可选地，所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板发送的下行数据，包括以下发送方式：

采用所述第 i 个天线面板的标识信息加扰；

或者，

采用所述第 i 个天线面板对应的、用于 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel, 物理下行共享信道) 解调的 DMRS 频域资源或 DMRS 码域资源发送；

其中，所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

根据本公开实施例的第二方面，提供了一种下行数据接收方法，所述方法包括：

终端接收基站发送的下行调度信息，所述下行调度信息用于告知所述终端所述基站的 n 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述下行调度信息包括所述 n 个天线面板中的每一个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 n 为大于 1 的整数；

所述终端根据所述下行调度信息接收所述下行数据。

可选地，所述终端接收基站发送的下行调度信息，包括：

所述终端接收所述基站通过所述 n 个天线面板分别发送的 n 个 DCI；

其中，所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板发送的 DCI，用于告知所述终端所述第 i 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述第 i 个天线面板发送的 DCI 中包括：所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

可选地，所述终端接收基站发送的下行调度信息，包括：

所述终端接收所述基站通过至少一个天线面板发送的目标 DCI；

其中，所述目标 DCI 中包括所述 n 个天线面板各自对应的下行调度信息，所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板对应的下行调度信息中包括：所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，和/或，所述第 i 个天线面板的标识信息，所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

根据本公开实施例的第三方面，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：

信息发送模块，被配置为向终端发送下行调度信息，所述下行调度信息用于告知所述终端所述基站的 n 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所

述下行调度信息包括所述 n 个天线面板中的每一个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号, 所述 n 为大于 1 的整数;

数据发送模块, 被配置为通过所述 n 个天线面板分别向所述终端发送下行数据。

可选地, 所述信息发送模块, 被配置为通过所述 n 个天线面板, 分别向所述终端发送 n 个 DCI;

其中, 所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板发送的 DCI, 用于告知所述终端所述第 i 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息, 所述第 i 个天线面板发送的 DCI 中包括: 所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号, 所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

可选地, 所述信息发送模块, 被配置为通过至少一个天线面板向所述终端发送目标 DCI;

其中, 所述目标 DCI 中包括所述 n 个天线面板各自对应的下行调度信息, 所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板对应的下行调度信息中包括: 所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号, 和/或, 所述第 i 个天线面板的标识信息, 所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

根据本公开实施例的第四方面, 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:

信息接收模块, 被配置为接收基站发送的下行调度信息, 所述下行调度信息用于告知所述终端所述基站的 n 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息, 所述下行调度信息包括所述 n 个天线面板中的每一个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号, 所述 n 为大于 1 的整数;

数据接收模块, 被配置为根据所述下行调度信息接收所述下行数据。

可选地, 所述信息接收模块, 被配置为接收所述基站通过所述 n 个天线面板分别发送的 n 个 DCI;

其中, 所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板发送的 DCI, 用于告知所述终端所述第 i 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息, 所述第 i 个天线面板发送的 DCI 中包括: 所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号, 所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

可选地, 所述信息接收模块, 被配置为接收所述基站通过至少一个天线面板发送的目标 DCI;

其中，所述目标 DCI 中包括所述 n 个天线面板各自对应的下行调度信息，所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板对应的下行调度信息中包括：所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，和/或，所述第 i 个天线面板的标识信息，所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

根据本公开实施例的第五方面，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：

向终端发送下行调度信息，所述下行调度信息用于告知所述终端所述基站的 n 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述下行调度信息包括所述 n 个天线面板中的每一个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 n 为大于 1 的整数；

通过所述 n 个天线面板分别向所述终端发送下行数据。

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：

接收基站发送的下行调度信息，所述下行调度信息用于告知所述终端所述基站的 n 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述下行调度信息包括所述 n 个天线面板中的每一个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 n 为大于 1 的整数；

根据所述下行调度信息接收所述下行数据。

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：

通过在基站向终端发送的、用于调度基站的多个天线面板分别向终端发送下行数据的下行调度信息中，包括每个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ

进程号，提供了一种针对多个天线面板的 HARQ 进程解决方案，使得多个天线面板各自发送的下行数据所对应的 HARQ 进程号能够让终端区分开来，从而能准确地获知某一重传数据所对应的初传数据，从而实现重传数据与初传数据的合并接收解码，提高吞吐量。

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发送方法的流程图；

图 3 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 4 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 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。

在对本公开方法实施例进行介绍说明之前，先对本公开涉及的一些名词进行解释说明。

HARQ 实体（HARQ entity）：HARQ 实体用于维护一定数量的 HARQ 进程，能够将从物理层接收到的 TB 以及相应的 HARQ 信息（如 HARQ 进程号、NDI（New data indicator，新数据指示符）等信息）发送到对应的 HARQ 进程。

HARQ 进程（HARQ process）：HARQ 进程用于从 HARQ 实体接收 TB 以及相应的 HARQ 信息，并判断该 TB 是否为重传的 TB。

HARQ 进程号（HARQ process number）：HARQ 进程号是 HARQ 进程的标识信息，不同的 HARQ 进程采用不同的 HARQ 进程号进行区分。

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 发送。

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。在这种情况下，

多个天线面板倾向于各自独立给终端发送 PDCCH，以独立进行 PDSCH 的调度。这种下行调度方式可以称为 multi-PDCCH。若多个天线面板之间通信是理想的回程线路，则多个天线面板之间的交互通信没有时延。在这种情况下，基站倾向于向终端发送一个 PDCCH，通过这一个 PDCCH 来同时调度多个天线面板发送下行数据。这种下行调度方式可以称为 single-PDCCH。

在本公开实施例中，针对 multi-PDCCH 和 single-PDCCH 这两种下行调度方式，分别提供了针对多个天线面板的 HARQ 进程解决方案。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发送方法的流程图。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，基站向终端发送下行调度信息。

下行调度信息用于告知终端基站的 n 个天线面板向该终端发送下行数据所使用的配置信息， n 为大于 1 的整数。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下行数据。在本公开实施例中，基站通过多个天线面板向同一终端发送下行数据。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。

可选地，上述配置信息包括资源配置信息和 HARQ 配置信息。其中，资源配置信息用于告知终端上述 n 个天线面板向该终端发送下行数据所使用的资源，该资源包括但不限于以下任意一种或多种的组合：时域资源、频域资源、码域资源、空域资源。空域资源可以是指波束方向。终端根据资源配置信息，能够获知基站的每一个天线面板发送下行数据所使用的资源，进而在相应的资源上接收该下行数据。HARQ 配置信息用于告知终端上述 n 个天线面板向该终端发送下行数据所使用的 HARQ 配置，该 HARQ 配置可以包括 HARQ 进程号、NDI、RV (Redundancy Version, 冗余版本) 等信息。终端根据 HARQ 配置信息，能够获知基站的每一个天线面板发送下行数据所使用的 HARQ 配置，进而采用正确的方式接收该下行数据。

在本公开实施例中，下行调度信息包括 n 个天线面板中的每一个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号。例如，基站具有如下两个天线面板：

Panel#0 和 Panel#1, Panel#0 需要向某一终端发送第一下行数据, Panel#1 需要向该终端发送第二下行数据, 则基站向该终端发送的下行调度信息包括 Panel#0 发送的第一下行数据对应的 HARQ 进程号, 以及 Panel#1 发送的第二下行数据对应的 HARQ 进程号。这样, 终端在接收到下行调度信息之后, 便可以获知每一个天线面板发送的下行数据各自对应的 HARQ 进程号。

在步骤 202 中, 基站通过 n 个天线面板分别向终端发送下行数据。

仍然以上述例子说明, 基站通过 Panel#0 向终端发送第一下行数据, 通过 Panel#1 向该终端发送第二下行数据。

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。

可选地, 采用如下方式对不同天线面板发送的下行数据进行区分: 以上述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板发送的下行数据为例, 其可以采用第 i 个天线面板的标识信息对 PDSCH 进行加扰, 也可以采用第 i 个天线面板对应的用于 PDSCH 解调的 DMRS 频域资源或 DMRS 码域资源发送; 其中, i 为小于等于 n 的正整数。第 i 个天线面板的标识信息用于唯一标识该第 i 个天线面板, 不同的天线面板具有不同的标识信息。第 i 个天线面板对应的 DMRS 频域资源, 是指在采用该第 i 个天线面板发送 PDSCH 时, 用于 PDSCH 解调的 DMRS 所占用的频域资源, 不同的天线面板对应于不同的 DMRS 频域资源, 终端根据接收到的用于 PDSCH 解调的 DMRS 所占用的频域资源, 即可确定出该下行数据是由哪个天线面板发送的。第 i 个天线面板对应的 DMRS 码域资源, 是指在采用该第 i 个天线面板发送 PDSCH 时, 用于 PDSCH 解调的 DMRS 所占用的码域资源, 不同的天线面板对应于不同的 DMRS 码域资源, 终端根据接收到的用于 PDSCH 解调的 DMRS 所占用的码域资源, 即可确定出该下行数据是由哪个天线面板发送的。当然, 除了上文介绍的两种方式之外, 还可以采用其它方式对不同天线面板发送的下行数据进行区分, 例如第 i 个天线面板在发送下行数据时, 将该第 i 个天线面板的标识信息与下行数据一并发送给终端。本公开实施例提供的上述方式仅是示例性和解释性的, 并不用于对本公开技术方案构成限定。

通过对不同天线面板发送的下行数据进行区分, 使得终端在接收到某一下行数据之后, 能够获知该下行数据是由哪个天线面板发送的, 进而结合下行调度信息确定出该下行数据对应的 HARQ 进程号。进一步地, 如果该下行数据

是重传数据，则终端可以根据该下行数据对应的 HARQ 进程号，与之前接收到的相同 HARQ 进程号的下行数据进行合并接收解码。

在步骤 203 中，终端根据下行调度信息接收下行数据。

在上文已经介绍，下行调度信息除了包括每一个天线面板发送下行数据所使用的 HARQ 配置信息之外，还包括每一个天线面板发送下行数据所使用的资源配置信息。以第 i 个天线面板为例，该第 i 个天线面板发送下行数据所使用的资源配置信息，用于告知终端该第 i 个天线面板向该终端发送下行数据所使用的资源，如时频码空域资源，终端根据该资源配置信息在相应的资源上接收下行数据。

终端根据下行调度信息，接收上述 n 个天线面板分别发送的下行数据。终端在接收到目标下行数据之后，确定发送该目标下行数据的目标天线面板，然后结合下行调度信息中包括的 HARQ 进程号，确定该目标下行数据对应的 HARQ 进程号。进一步地，如果该目标下行数据是重传数据，则终端可以根据该目标下行数据对应的 HARQ 进程号，与之前接收到的相同 HARQ 进程号的另一下行数据进行合并接收解码。

综上所述，本公开实施例提供的技术方案中，通过在基站向终端发送的、用于调度基站的多个天线面板分别向终端发送下行数据的下行调度信息中，包括每个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，提供了一种针对多个天线面板的 HARQ 进程解决方案，使得多个天线面板各自发送的下行数据所对应的 HARQ 进程号能够让终端区分开来，从而能准确地获知某一重传数据所对应的初传数据，从而实现重传数据与初传数据的合并接收解码，提高吞吐量。

在基于图 2 实施例提供的一个可选实施例中，上述 n 个天线面板发送的下行数据各自对应独立的 HARQ 实体和 HARQ 进程。

例如，基站具有如下两个天线面板：Panel#0 和 Panel#1。Panel#0 和 Panel#1 在向终端发送下行数据时，各自对应独立的 HARQ 实体和 HARQ 进程。比如，Panel#0 对应的 HARQ 实体 1 中 HARQ 进程的最大进程号为 a ，即 Panel#0 发送的下行数据对应的 HARQ 进程号为 $0 \sim a-1$ ， a 为大于 1 的整数；Panel#1 对应的 HARQ 实体 2 中 HARQ 进程的最大进程号为 b ，即 Panel#1 发送的下行数据对应的 HARQ 进程号为 $0 \sim b-1$ ， b 为大于 1 的整数。上述 a 和 b 可以为不同的

值，也可以为相同的值，比如 a 和 b 均为 16。

在这种情况下，采用如下方法使得终端能够区分来自不同天线面板的下行数据所对应的 HARQ 实体和 HARQ 进程号：

1、下行调度方式为 multi-PDCCH 时，也即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。在这种情况下，基站通过 n 个天线面板分别向终端发送 n 个 DCI。其中，n 个天线面板中的第 i 个天线面板发送的 DCI，用于告知终端该第 i 个天线面板向该终端发送下行数据所使用的配置信息，i 为小于等于 n 的正整数。该第 i 个天线面板发送的 DCI 中包括：该第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号。

例如，基站具有如下两个天线面板：Panel#0 和 Panel#1。对于任意一个天线面板来说，该天线面板发送的 PDCCH 上携带的 DCI，只能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。也即，Panel#0 发送的 PDCCH 上携带的 DCI，只能调度 Panel#0 上的资源来发送下行数据，而不能够调度 Panel#1 上的资源来发送下行数据。同理，Panel#1 发送的 PDCCH 上携带的 DCI，只能调度 Panel#1 上的资源来发送下行数据，而不能够调度 Panel#0 上的资源来发送下行数据。假设 Panel#0 需要向终端发送第一下行数据，Panel#1 需要向终端发送第二下行数据，则基站通过 Panel#0 向终端发送第一 DCI，该第一 DCI 用于调度 Panel#0 向终端发送第一下行数据，该第一 DCI 中包括第一下行数据对应的 HARQ 进程号；另外，基站通过 Panel#1 向终端发送第二 DCI，该第二 DCI 用于调度 Panel#1 向终端发送第二下行数据，该第二 DCI 中包括第二下行数据对应的 HARQ 进程号。

可选地，采用如下方式对不同天线面板发送的 DCI 进行区分：以上述第 i 个天线面板向终端发送的 DCI 为例，其可以采用第 i 个天线面板的标识信息对该 DCI 进行加扰，也可以采用第 i 个天线面板对应的用于 PDCCH 解调的 DMRS 频域资源或 DMRS 码域资源发送，还可以在该 DCI 中携带第 i 个天线面板的标识信息，或者使用第 i 个天线面板对应的 CORESET 发送该 DCI，且 n 个天线面板的 PDCCH 各自使用不同的 CORESET。通过上述方式，能够使得终端在接收到一个 DCI 之后，确定出该 DCI 是由哪个天线面板发送的，由于每一个天线面板只能调度自身的资源来发送下行数据，因此终端也就知道了这个 DCI 中的信息是为了调度哪个天线面板发送的下行数据，进而在后续接收到该天线面板发送的下行数据之后，结合这个 DCI 中的信息确定该接收到的下行数

据的 HARQ 进程号以及新旧数据标识。这里包含第 i 个天线面板的标识信息, 是为了让终端获知该 HARQ 进程号对应的是第 i 个天线面板发送的下行数据, 该标识信息也可以换成 HARQ 实体标识信息, 每个天线面板对应不同的 HARQ 实体。

2、下行调度方式为 single-PDCCH 时, 也即基站向终端发送一个 PDCCH, 通过这一个 PDCCH 来同时调度多个天线面板向该终端发送下行数据。在这种情况下, 基站通过至少一个天线面板向终端发送目标 DCI。基站可以通过一个天线面板向终端发送目标 DCI, 也可以通过多个天线面板向终端发送目标 DCI, 本公开实施例对此不作限定。其中, 目标 DCI 中包括 n 个天线面板各自对应的下行调度信息。 n 个天线面板中的第 i 个天线面板对应的下行调度信息, 用于告知终端该第 i 个天线面板向该终端发送下行数据所使用的配置信息, i 为小于等于 n 的正整数。该第 i 个天线面板对应的下行调度信息中包括: 第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号, 和/或, 第 i 个天线面板的标识信息。

例如, 基站具有如下两个天线面板: Panel#0 和 Panel#1。对于任意一个天线面板来说, 该天线面板发送的 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。也即, Panel#0 发送的 PDCCH 上携带的 DCI, 除了能够调度 Panel#0 上的资源来发送下行数据之外, 还能够调度 Panel#1 上的资源来发送下行数据。同理, Panel#1 发送的 PDCCH 上携带的 DCI, 除了能够调度 Panel#1 上的资源来发送下行数据之外, 还能够调度 Panel#0 上的资源来发送下行数据。假设 Panel#0 需要向终端发送第一下行数据, Panel#1 需要向终端发送第二下行数据, 则基站通过 Panel#0 和/或 Panel#1 向终端发送目标 DCI, 该目标 DCI 中包括 Panel#0 对应的下行调度信息和 Panel#1 对应的下行调度信息。其中, Panel#0 对应的下行调度信息用于调度 Panel#0 向终端发送第一下行数据, 该 Panel#0 对应的下行调度信息中包括第一下行数据对应的 HARQ 进程号和/或 Panel#0 的标识信息; Panel#1 对应的下行调度信息用于调度 Panel#1 向终端发送第二下行数据, 该 Panel#1 对应的下行调度信息中包括第二下行数据对应的 HARQ 进程号和/或 Panel#1 的标识信息。这里包含第 i 个天线面板的标识信息是为了让终端获知该 HARQ 进程号对应的是第 i 个天线面板发送的下行数据, 该标识信息也可以换成 HARQ 实体标识信息, 每个天线面板对应不同的 HARQ 实体。

另外,上述第*i*个天线面板发送的下行数据可以包括一个TB,也可以包括多个TB,如包括2个TB。当第*i*个天线面板发送的下行数据包括多个TB时,该多个TB对应一个HARQ实体中的一个HARQ进程号。

可选地,第*i*个天线面板对应的下行调度信息还包括:该第*i*个天线面板发送的下行数据中包括的每一个TB分别对应的MCS(Modulation and Coding Scheme,调制与编码策略)等级、NDI、RV等信息。

在一个示例中,假设Panel#0每次向终端发送1个TB(记为TB 1),Panel#1每次向终端也发送1个TB(记为TB 2),则基站通过Panel#0和/或Panel#1向终端发送目标DCI中,携带TB 1对应的HARQ进程号和天线面板标识信息,以及TB 2对应的HARQ进程号和天线面板标识信息。TB 1对应的HARQ进程号和TB 2对应的HARQ进程号可以相同,比如Panel#0和Panel#1都是第一次下行调度时,TB 1对应的HARQ进程号和TB 2对应的HARQ进程号均为0,但即使TB 1对应的HARQ进程号和TB 2对应的HARQ进程号相同,两者也不能合并,因为TB 1和TB 2是两个不同天线面板发送的不同的数据。TB 1对应的HARQ进程号和TB 2对应的HARQ进程号也可以不同,比如TB 1在第一次发送时就接收成功了,那么下一次发送时TB 1对应的HARQ进程号就可以为1,但是TB 2在第一次发送时没有接收成功,那么下一次发送时TB 2对应的HARQ进程号仍然为0,相当于重传,而TB 2的两次HARQ进程号都为0的数据就可以合并接收解码。

在另一个示例中,假设Panel#0每次向终端发送2个TB(记为TB 1和TB 2),Panel#1每次向终端也发送2个TB(记为TB 3和TB 4),则基站通过Panel#0和/或Panel#1向终端发送目标DCI中,携带TB 1和TB 2对应的HARQ进程号和天线面板标识信息,以及TB 3和TB 4对应的HARQ进程号和天线面板标识信息。换句话说,TB 1和TB 2共用一个HARQ进程号和天线面板标识信息,TB 3和TB 4共用一个HARQ进程号和天线面板标识信息。

在基于图2实施例提供的另一个可选实施例中,上述*n*个天线面板向终端发送的下行数据对应同一个HARQ实体。

例如,基站具有如下两个天线面板:Panel#0和Panel#1。Panel#0和Panel#1在向终端发送下行数据时,对应同一个HARQ实体。在这种情况下,如果基站的天线面板较多,则HARQ进程数的最大取值需要增加,比如该最大取值由16增加到32或64,即HARQ进程号需要采用5个比特(bit)或者6个比

特来表示。

在这种情况下，同样可以采用上文介绍的两种方法，使得终端能够区分来自不同天线面板的下行数据所对应的 HARQ 进程号：

1、下行调度方式为 multi-PDCCH 时，基站通过 n 个天线面板分别向终端发送 n 个 DCI。其中， n 个天线面板中的第 i 个天线面板发送的 DCI，用于告知终端该第 i 个天线面板向该终端发送下行数据所使用的配置信息， i 为小于等于 n 的正整数。该第 i 个天线面板发送的 DCI 中包括：该第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号。

2、下行调度方式为 single-PDCCH 时，基站通过至少一个天线面板向终端发送目标 DCI。其中，目标 DCI 中包括 n 个天线面板各自对应的下行调度信息。 n 个天线面板中的第 i 个天线面板对应的下行调度信息，用于告知终端该第 i 个天线面板向该终端发送下行数据所使用的配置信息， i 为小于等于 n 的正整数。该第 i 个天线面板对应的下行调度信息中包括：第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，和/或，第 i 个天线面板的标识信息。

有关上述两种方式的介绍说明可参见上文实施例，此处不再赘述。

在一个示例中， n 个天线面板向终端发送的下行数据各自对应不同的 HARQ 进程号。

例如，基站具有如下两个天线面板：Panel#0 和 Panel#1。这两个天线面板向某一终端发送的下行数据对应同一个 HARQ 实体，但使用不同的 HARQ 进程号，比如该 HARQ 进程的最大进程号为 15。示例性地，Panel#0 向终端发送的下行数据对应的 HARQ 进程号使用 0、2、4、...、14 这些偶数，Panel#1 向该终端发送的下行数据对应的 HARQ 进程号使用 1、3、5、...、15 这些奇数。或者，Panel#0 向终端发送的下行数据对应的 HARQ 进程号使用 0 至 7 这 8 个数，Panel#1 向该终端发送的下行数据对应的 HARQ 进程号使用 8 至 15 这 8 个数。或者，根据各个天线面板的负载情况分配 HARQ 进程号的数量，例如 Panel#0 的负载较大，Panel#0 向终端发送的下行数据对应的 HARQ 进程号使用 0 至 10 这 11 个数，Panel#1 的负载较小，Panel#1 向该终端发送的下行数据对应的 HARQ 进程号使用 11 至 15 这 5 个数。另外，给每个天线面板对应分配的 HARQ 进程号，可以通过 RRC (Radio Resource Control, 无线资源控制) 信令和/或 MAC (Medium Access Control, 介质访问控制) 信令通知给终端。

在另一个示例中，在 n 个天线面板中，至少两个天线面板向终端发送的下

行数据对应相同的 HARQ 进程号。

例如，基站具有如下两个天线面板：Panel#0 和 Panel#1。这两个天线面板向某一终端发送的下行数据对应同一个 HARQ 实体且使用相同的 HARQ 进程，比如该 HARQ 进程的最大进程号为 15。与上述示例所不同的是，在本示例中，Panel#0 和 Panel#1 向终端发送的下行数据允许对应相同的 HARQ 进程号。通过这种方式，Panel#0 发送的未被终端成功接收的数据可以使用 Panel#1 进行重传，Panel#1 发送的未被终端成功接收的数据可以使用 Panel#0 进行重传，初传数据和重传数据由两个不同天线面板发送，有助于提高可靠性。相应地，终端对来自两个不同天线面板的初传数据和重传数据进行合并接收解码。而且，这两个天线面板也可以发送不同的数据，提高吞吐量。

综上所述，本公开实施例提供的技术方案中，提供了一种针对多个天线面板的 HARQ 进程解决方案，该多个天线面板向终端发送的下行数据可以各自对应独立的 HARQ 实体和 HARQ 进程，也可以对应同一个 HARQ 实体中相同或不同的 HARQ 进程。

当多个天线面板向终端发送的下行数据各自对应独立的 HARQ 实体和 HARQ 进程时，多个天线面板各自对应的 HARQ 实体和 HARQ 进程完全独立，使用天线面板的标识信息来对 HARQ 进程号所对应的下行数据进行区分，这种方法更适用于多个天线面板之间通信不是理想的回程线路的情况，也即采用下行调度方式为 multi-PDCCH 的情况。

当多个天线面板向终端发送的下行数据对应同一个 HARQ 实体中相同或不同的 HARQ 进程时，如果天线面板只能重传自身先前传输出错的数据，那么多个天线面板向终端发送的下行数据各自对应不同的 HARQ 进程号，如果天线面板能够重传另一天线面板先前传输出错的数据，那么这两个天线面板向终端发送的下行数据可以对应相同的 HARQ 进程号，这样能够使得初传数据和重传数据由两个不同天线面板发送，有助于提高可靠性。

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3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300可以包括：信息发送模块310和数据发送模块320。

信息发送模块310，被配置为向终端发送下行调度信息，所述下行调度信息用于告知所述终端所述基站的 n 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述下行调度信息包括所述 n 个天线面板中的每一个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 n 为大于1的整数。

数据发送模块320，被配置为通过所述 n 个天线面板分别向所述终端发送下行数据。

综上所述，本公开实施例提供的技术方案中，通过在基站向终端发送的、用于调度基站的多个天线面板分别向终端发送下行数据的下行调度信息中，包括每个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，提供了一种针对多个天线面板的 HARQ 进程解决方案，使得多个天线面板各自发送的下行数据所对应的 HARQ 进程号能够让终端区分开来，从而能准确地获知某一重传数据所对应的初传数据，从而实现重传数据与初传数据的合并接收解码，提高吞吐量。

在基于图3实施例提供的一个可选实施例中，所述 n 个天线面板发送的下行数据各自对应独立的 HARQ 实体和 HARQ 进程。

在基于图3实施例提供的另一个可选实施例中，所述 n 个天线面板发送的下行数据对应同一个 HARQ 实体。

可选地，所述 n 个天线面板发送的下行数据各自对应不同的 HARQ 进程号。

可选地，在所述 n 个天线面板中，至少两个天线面板发送的下行数据对应相同的 HARQ 进程号。

在基于图3实施例或者上述任一实施例提供的另一个可选实施例中，所述信息发送模块310，被配置为通过所述 n 个天线面板，分别向所述终端发送 n 个 DCI；其中，所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板发送的 DCI，用于告知终端所述第 i 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述第 i 个天线面板发送的 DCI 中包括所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程

号, 所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

可选地, 对于所述第 i 个天线面板向所述终端发送的 DCI, 采用所述第 i 个天线面板的标识信息对该 DCI 进行加扰; 或者, 采用所述第 i 个天线面板对应的用于 PDCCH 解调的 DMRS 频域资源或 DMRS 码域资源发送; 或者, 在该 DCI 中携带所述第 i 个天线面板的标识信息; 或者, 使用所述第 i 个天线面板对应的 CORESET 发送该 DCI, 且所述 n 个天线面板的 PDCCH 各自使用不同的 CORESET。

在基于图 3 实施例或者上述任一实施例提供的另一个可选实施例中, 所述信息发送模块 310, 被配置为通过至少一个天线面板向所述终端发送目标 DCI; 其中, 所述目标 DCI 中包括所述 n 个天线面板各自对应的下行调度信息, 所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板对应的下行调度信息中包括: 所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号, 和/或, 所述第 i 个天线面板的标识信息, 所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

这里包含第 i 个天线面板的标识信息, 是为了让终端获知该 HARQ 进程号对应的是第 i 个天线面板发送的下行数据, 该标识信息也可以换成 HARQ 实体标识信息。每个天线面板对应不同的 HARQ 实体或所有的天线面板对应同一个 HARQ 实体。

可选地, 所述第 i 个天线面板发送的下行数据包括一个 TB; 或者, 所述第 i 个天线面板发送的下行数据包括多个 TB, 且所述多个 TB 对应一个 HARQ 实体中的一个 HARQ 进程号。

在基于图 3 实施例或者上述任一实施例提供的另一个可选实施例中, 对于所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板发送的下行数据, 采用所述第 i 个天线面板的标识信息对该下行数据进行加扰; 或者, 采用所述第 i 个天线面板对应的用于 PDSCH 解调的 DMRS 频域资源或 DMRS 码域资源发送; 其中, 所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

图 4 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 400 可以包括: 信息接收模块 410 和数据接收模块 420。

信息接收模块 410, 被配置为接收基站发送的下行调度信息, 所述下行调

度信息用于告知终端所述基站的 n 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息, 所述下行调度信息包括所述 n 个天线面板中的每一个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号, 所述 n 为大于 1 的整数。

数据接收模块 420, 被配置为根据所述下行调度信息接收所述下行数据。

综上所述, 本公开实施例提供的技术方案中, 通过在基站向终端发送的、用于调度基站的多个天线面板分别向终端发送下行数据的下行调度信息中, 包括每个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号, 提供了一种针对多个天线面板的 HARQ 进程解决方案, 使得多个天线面板各自发送的下行数据所对应的 HARQ 进程号能够让终端区分开来, 从而能准确地获知某一重传数据所对应的初传数据, 从而实现重传数据与初传数据的合并接收解码, 提高吞吐量。

在基于图 4 实施例提供的一个可选实施例中, 所述信息接收模块 410, 被配置为接收所述基站通过所述 n 个天线面板分别发送的 n 个 DCI; 其中, 所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板发送的 DCI, 用于告知所述终端所述第 i 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息, 所述第 i 个天线面板发送的 DCI 中包括: 所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号, 所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

在基于图 4 实施例提供的另一个可选实施例中, 所述信息接收模块 410, 被配置为接收所述基站通过至少一个天线面板发送的目标 DCI; 其中, 所述目标 DCI 中包括所述 n 个天线面板各自对应的下行调度信息, 所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板对应的下行调度信息中包括: 所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号, 和/或, 所述第 i 个天线面板的标识信息, 所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

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：

向终端发送下行调度信息，所述下行调度信息用于告知所述终端所述基站的 n 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述下行调度信息包括所述 n 个天线面板中的每一个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 n 为大于 1 的整数；

通过所述 n 个天线面板分别向所述终端发送所述下行数据。

可选地，所述处理器被配置为：

通过所述 n 个天线面板，分别向所述终端发送 n 个 DCI；

其中，所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板发送的 DCI，用于告知所述终端所述第 i 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述第 i 个天线面板发送的 DCI 中包括：所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

可选地，所述处理器被配置为：

通过至少一个天线面板向所述终端发送目标 DCI；

其中，所述目标 DCI 中包括所述 n 个天线面板各自对应的下行调度信息，所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板对应的下行调度信息中包括：所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，和/或，所述第 i 个天线面板的标识信息，所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

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：

接收基站发送的下行调度信息，所述下行调度信息用于告知所述终端所述基站的 n 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述下行调度信息包括所述 n 个天线面板中的每一个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 n 为大于 1 的整数；

根据所述下行调度信息接收所述下行数据。

可选地，所述处理器被配置为：

接收所述基站通过所述 n 个天线面板分别发送的 n 个 DCI；

其中，所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板发送的 DCI，用于告知所述终端所述第 i 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述第 i 个天线面板发送的 DCI 中包括：所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

可选地，所述处理器被配置为：

接收所述基站通过至少一个天线面板发送的目标 DCI；

其中，所述目标 DCI 中包括所述 n 个天线面板各自对应的下行调度信息，所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板对应的下行调度信息中包括：所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，和/或，所述第 i 个天线面板的标识信息，所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

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 600 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、一种下行数据发送方法，其特征在于，所述方法包括：

基站向终端发送下行调度信息，所述下行调度信息用于告知所述终端所述基站的 n 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述下行调度信息包括所述 n 个天线面板中的每一个天线面板发送的下行数据对应的混合自动重传请求 HARQ 进程号，所述 n 为大于 1 的整数；

所述基站通过所述 n 个天线面板分别向所述终端发送下行数据。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 n 个天线面板发送的下行数据各自对应独立的 HARQ 实体和 HARQ 进程。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 n 个天线面板发送的下行数据对应同一个 HARQ 实体。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述 n 个天线面板发送的下行数据各自对应不同的 HARQ 进程号。

5、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，在所述 n 个天线面板中，至少两个天线面板发送的下行数据对应相同的 HARQ 进程号。

6、根据权利要求 1 至 5 任一项所述的方法，其特征在于，所述基站向终端发送下行调度信息，包括：

所述基站通过所述 n 个天线面板，分别向所述终端发送 n 个下行控制信息 DCI；

其中，所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板发送的 DCI，用于告知所述终端所述第 i 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述第 i 个天线面板发送的 DCI 中包括：所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述第 i 个天线面板发送的

DCI, 包括以下发送方式:

采用所述第 i 个天线面板的标识信息加扰;

或者,

采用所述第 i 个天线面板对应的用于物理下行控制信道 PDCCH 解调的解调参考信号 DMRS 频域资源或 DMRS 码域资源发送;

或者,

在所述第 i 个天线面板发送的 DCI 中携带所述第 i 个天线面板的标识信息;

或者,

使用所述第 i 个天线面板对应的控制资源集合 CORESET 发送, 且所述 n 个天线面板的 PDCCH 各自使用不同的 CORESET。

8、根据权利要求 1 至 5 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述基站向终端发送下行调度信息, 包括:

所述基站通过至少一个天线面板向所述终端发送目标 DCI;

其中, 所述目标 DCI 中包括所述 n 个天线面板各自对应的下行调度信息, 所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板对应的下行调度信息中包括: 所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号, 和/或, 所述第 i 个天线面板的标识信息, 所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

9、根据权利要求 8 所述的方法, 其特征在于,

所述第 i 个天线面板发送的下行数据包括一个传输块 TB;

或者,

所述第 i 个天线面板发送的下行数据包括多个 TB, 且所述多个 TB 对应一个 HARQ 实体中的一个 HARQ 进程号。

10、根据权利要求 1 至 5 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板发送的下行数据, 包括以下发送方式:

采用所述第 i 个天线面板的标识信息加扰;

或者,

采用所述第 i 个天线面板对应的用于物理下行共享信道 PDSCH 解调的 DMRS 频域资源或 DMRS 码域资源发送;

其中，所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

11、一种下行数据接收方法，其特征在于，所述方法包括：

终端接收基站发送的下行调度信息，所述下行调度信息用于告知所述终端所述基站的 n 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述下行调度信息包括所述 n 个天线面板中的每一个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 n 为大于 1 的整数；

所述终端根据所述下行调度信息接收所述下行数据。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述终端接收基站发送的下行调度信息，包括：

所述终端接收所述基站通过所述 n 个天线面板分别发送的 n 个 DCI；

其中，所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板发送的 DCI，用于告知所述终端所述第 i 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述第 i 个天线面板发送的 DCI 中包括：所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

13、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述终端接收基站发送的下行调度信息，包括：

所述终端接收所述基站通过至少一个天线面板发送的目标 DCI；

其中，所述目标 DCI 中包括所述 n 个天线面板各自对应的下行调度信息，所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板对应的下行调度信息中包括：所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，和/或，所述第 i 个天线面板的标识信息，所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

14、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：

信息发送模块，被配置为向终端发送下行调度信息，所述下行调度信息用于告知所述终端所述基站的 n 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述下行调度信息包括所述 n 个天线面板中的每一个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 n 为大于 1 的整数；

数据发送模块，被配置为通过所述 n 个天线面板分别向所述终端发送下行

数据。

15、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，

所述信息发送模块，被配置为通过所述 n 个天线面板，分别向所述终端发送 n 个 DCI；

其中，所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板发送的 DCI，用于告知所述终端所述第 i 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述第 i 个天线面板发送的 DCI 中包括：所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

16、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，

所述信息发送模块，被配置为通过至少一个天线面板向所述终端发送目标 DCI；

其中，所述目标 DCI 中包括所述 n 个天线面板各自对应的下行调度信息，所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板对应的下行调度信息中包括：所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，和/或，所述第 i 个天线面板的标识信息，所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

17、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：

信息接收模块，被配置为接收基站发送的下行调度信息，所述下行调度信息用于告知所述终端所述基站的 n 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述下行调度信息包括所述 n 个天线面板中的每一个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 n 为大于 1 的整数；

数据接收模块，被配置为根据所述下行调度信息接收所述下行数据。

18、根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，

所述信息接收模块，被配置为接收所述基站通过所述 n 个天线面板分别发送的 n 个 DCI；

其中，所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板发送的 DCI，用于告知所述终端所述第 i 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述第 i 个天线面板发送的 DCI 中包括：所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，

所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

19、根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，

所述信息接收模块，被配置为接收所述基站通过至少一个天线面板发送的目标 DCI；

其中，所述目标 DCI 中包括所述 n 个天线面板各自对应的下行调度信息，所述 n 个天线面板中的第 i 个天线面板对应的下行调度信息中包括：所述第 i 个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，和/或，所述第 i 个天线面板的标识信息，所述 i 为小于等于所述 n 的正整数。

20、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：

向终端发送下行调度信息，所述下行调度信息用于告知所述终端所述基站的 n 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述下行调度信息包括所述 n 个天线面板中的每一个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 n 为大于 1 的整数；

通过所述 n 个天线面板分别向所述终端发送下行数据。

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：

接收基站发送的下行调度信息，所述下行调度信息用于告知所述终端所述基站的 n 个天线面板发送下行数据所使用的配置信息，所述下行调度信息包括所述 n 个天线面板中的每一个天线面板发送的下行数据对应的 HARQ 进程号，所述 n 为大于 1 的整数；

根据所述下行调度信息接收所述下行数据。

22、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 10 任一项所述方法的步骤，或者实现如权利要求 11 至 13 任一项所述方法的步骤。