

通信方法、通信装置及存储介质

技术领域

本公开涉及通信技术领域，尤其涉及通信方法、通信装置及存储介质。

背景技术

在新无线技术（New Radio, NR）中，例如通信频段在 frequency range 2 时，由于高频信道衰减较快，为了保证覆盖范围，需要使用基于波束（beam）的发送和接收。当网络设备（例如基站）有多个传输接收点（Transmission Reception Point, TRP）时，可以使用多个 TRP 为终端提供服务，包括使用多个 TRP 为终端发送物理下行控制信道（physical downlink control channel, PDCCH）。

当网络设备使用多个（典型值为 2）TRP 为终端发送 PDCCH 时，不同的 TRP 使用不同的波束发送。针对不同 TRP 发送下行控制信息（Downlink Control Information, DCI）信令使用的候选 PDCCH（PDCCH candidate），终端可能有多种不同的解码方式，但多个 PDCCH candidate 对应的时域资源或频域资源可以一样或不一样。

针对 PDCCH 多种不同的解码方式，适用场景不尽相同，并各自具有不同的优缺点。终端如何确定适用的解码方式，是需要解决的问题。

发明内容

为克服相关技术中存在的问题，本公开提供一种通信方法、通信装置及存储介质。

根据本公开实施例的第一方面，提供一种通信方法，应用于终端，所述通信方法包括：确定下行控制信息的第一解码方式；所述下行控制信息为使用一个或多个波束方向在一个或多个候选物理下行控制信道上接收的下行控制信息，所述第一解码方式为多种不同第二解码方式中的一种或多种。

一种实施方式中，所述第一解码方式包括以下至少之一：对一个或多个候选物理下行控制信道上接收的下行控制信息进行独立解码；对一个或多个候选物理下行控制信道上接收的下行控制信息进行合并解码。

一种实施方式中，所述确定下行控制信息的第一解码方式，包括：基于第一信令，确定下行控制信息的第一解码方式。

一种实施方式中，所述第一信令用于指示多种不同第二解码方式中的一种或多种。

一种实施方式中，所述一个或多个候选物理下行控制信道包括第一数量的候选物理下行控制信道组合；其中，每一候选物理下行控制信道组合中的候选物理下行控制信道的数量，大于或等于 1，并小于或等于所述一个或多个候选物理下行控制信道的总数量；所述

第二解码方式包括：针对所述第一数量的候选物理下行控制信道组合中每一候选物理下行控制信道组合中的候选物理下行控制信道上接收的下行控制信息进行合并解码。

一种实施方式中，所述第一信令包括无线资源控制 RRC 信令、媒体接入控制控制元素 MAC CE 信令和下行控制信息 DCI 信令中的一种或多种组合。

一种实施方式中，所述第一信令用于指示第一候选物理下行控制信道时频资源或第二候选物理下行控制信道时频资源；

所述第一候选物理下行控制信道时频资源为用于基于多个传输接收点 TRP 的物理下行控制信道传输方式的候选物理下行控制信道的时频资源，所述第二候选物理下行控制信道时频资源为用于基于单个传输接收点 TRP 的物理下行控制信道传输方式的候选物理下行控制信道的时频资源；所述第一候选物理下行控制信道时频资源和所述第二候选物理下行控制信道时频资源对应不同的解码方式。

一种实施方式中，所述第一候选物理下行控制信道时频资源对应合并解码方式，第二候选物理下行控制信道时频资源对应独立解码方式。

一种实施方式中，所述确定下行控制信息的第一解码方式，包括：

基于第一状态，确定下行控制信息的第一解码方式；其中，第一状态和非第一状态对应不同的解码方式。

一种实施方式中，所述第一状态对应独立解码方式，所述非第一状态对应合并解码方式。

一种实施方式中，所述第一状态对应独立解码方式，和/或所述第二状态对应合并解码方式，基于协议确定。

一种实施方式中，所述第一状态包括以下之一或组合：

多个候选物理下行控制信道上的信道状态信息 CSI 反馈存在 CSI 反馈值较差的候选物理下行控制信道；

多个候选物理下行控制信道上的解调参考信号 DMRS 中存在接收性能较差的 DMRS；多个候选物理下行控制信道的传输控制指示 TCI 状态使用独立信令指示，且存在一个 TCI 状态指示失败的候选物理下行控制信道；多个候选物理下行控制信道中存在发生波束失败的传输接收点 TRP 对应的候选物理下行控制信道。

一种实施方式中，所述第一状态包括多个候选物理下行控制信道上的解调参考信号 DMRS 中存在接收性能较差的 DMRS，所述方法还包括：接收多个候选物理下行控制信道的 DMRS 中接收性能最好的 DMRS 对应的候选物理下行控制信道上的下行控制信息。

一种实施方式中，所述第一状态包括多个候选物理下行控制信道的传输控制指示 TCI

状态使用独立信令指示，且存在一个 TCI 状态指示失败的候选物理下行控制信道，所述方法还包括：接收 TCI 状态指示成功的候选物理下行控制信道上的下行控制信息。

一种实施方式中，所述第一状态包括多个候选物理下行控制信道中存在发生波束失败的传输接收点 TRP 对应的候选物理下行控制信道，所述方法还包括：接收未发生波束失败的传输接收点 TRP 中的传输接收点 TRP 对应的候选物理下行控制信道上的下行控制信息。

根据本公开实施例第二方面，提供一种通信方法，应用于网络设备，所述通信方法包括：

确定下行控制信息的第一发送方式；所述下行控制信息为使用一个或多个波束方向在一个或多个候选物理下行控制信道上发送的下行控制信息，所述第一发送方式为在一个或多个物理下行控制信道上发送下行控制信息，所述第一发送方式对应终端的第一解码方式。

一种实施方式中，所述第一解码方式包括以下至少之一：对一个或多个候选物理下行控制信道上发送的下行控制信息进行独立解码；对一个或多个候选物理下行控制信道上发送的下行控制信息进行合并解码。

一种实施方式中，所述第一发送方式对应终端的第一解码方式，包括：基于第一信令，发送下行控制信息的第一解码方式指示信息。

一种实施方式中，所述第一信令用于指示多种不同第二解码方式中的一种或多种。

一种实施方式中，所述一个或多个候选物理下行控制信道包括第一数量的候选物理下行控制信道组合；其中，每一候选物理下行控制信道组合中的候选物理下行控制信道的数量，大于或等于 1，并小于或等于所述一个或多个候选物理下行控制信道的总数量。

所述第二解码方式包括：针对所述第一数量的候选物理下行控制信道组合中每一候选物理下行控制信道组合中的候选物理下行控制信道上发送的下行控制信息进行合并解码。

一种实施方式中，所述第一信令包括无线资源控制 RRC 信令、媒体接入控制控制元素 MAC CE 信令和下行控制信息 DCI 信令中的一种或多种组合。

一种实施方式中，所述第一信令用于指示第一候选物理下行控制信道时频资源或第二候选物理下行控制信道时频资源；

所述第一候选物理下行控制信道时频资源为用于基于多个传输接收点 TRP 的物理下行控制信道传输方式的候选物理下行控制信道的时频资源，所述第二候选物理下行控制信道时频资源为用于基于单个传输接收点 TRP 的物理下行控制信道传输方式的候选物理下行控制信道的时频资源；

所述第一候选物理下行控制信道时频资源和所述第二候选物理下行控制信道时频资源

源对应不同的解码方式。

一种实施方式中，所述第一候选物理下行控制信道时频资源对应合并解码方式，第二候选物理下行控制信道时频资源对应独立解码方式。

根据本公开实施例第三方面，提供一种通信装置，应用于终端，所述通信装置包括：接收单元，被配置为确定下行控制信息的第一解码方式；

所述下行控制信息为使用一个或多个波束方向在一个或多个候选物理下行控制信道上接收的下行控制信息，所述第一解码方式为多种不同第二解码方式中的一种或多种。

一种实施方式中，所述第一解码方式包括以下至少之一：对一个或多个候选物理下行控制信道上接收的下行控制信息进行独立解码；对一个或多个候选物理下行控制信道上接收的下行控制信息进行合并解码。

一种实施方式中，所述接收单元基于第一信令，确定下行控制信息的第一解码方式。

一种实施方式中，所述第一信令用于指示多种不同第二解码方式中的一种或多种。

一种实施方式中，所述一个或多个候选物理下行控制信道包括第一数量的候选物理下行控制信道组合；其中，每一候选物理下行控制信道组合中的候选物理下行控制信道的数量，大于或等于 1，并小于或等于所述一个或多个候选物理下行控制信道的总数量；所述第二解码方式包括：针对所述第一数量的候选物理下行控制信道组合中每一候选物理下行控制信道组合中的候选物理下行控制信道上接收的下行控制信息进行合并解码。

一种实施方式中，所述第一信令包括无线资源控制 RRC 信令、媒体接入控制控制元素 MAC CE 信令和下行控制信息 DCI 信令中的一种或多种组合。

一种实施方式中，所述第一信令用于指示第一候选物理下行控制信道时频资源或第二候选物理下行控制信道时频资源；

所述第一候选物理下行控制信道时频资源为用于基于多个传输接收点 TRP 的物理下行控制信道传输方式的候选物理下行控制信道的时频资源，所述第二候选物理下行控制信道时频资源为用于基于单个传输接收点 TRP 的物理下行控制信道传输方式的候选物理下行控制信道的时频资源；所述第一候选物理下行控制信道时频资源和所述第二候选物理下行控制信道时频资源对应不同的解码方式。

一种实施方式中，所述第一候选物理下行控制信道时频资源对应合并解码方式，第二候选物理下行控制信道时频资源对应独立解码方式。

一种实施方式中，所述接收单元基于第一状态，确定下行控制信息的第一解码方式；其中，第一状态和非第一状态对应不同的解码方式。

一种实施方式中，所述第一状态对应独立解码方式，所述非第一状态对应合并解码方式。

一种实施方式中，所述第一状态对应独立解码方式，和/或所述第二状态对应合并解码方式，基于协议确定。

一种实施方式中，所述第一状态包括以下之一或组合：

多个候选物理下行控制信道上的信道状态信息 CSI 反馈存在 CSI 反馈值较差的候选物理下行控制信道；多个候选物理下行控制信道上的解调参考信号 DMRS 中存在接收性能较差的 DMRS；多个候选物理下行控制信道的传输控制指示 TCI 状态使用独立信令指示，且存在一个 TCI 状态指示失败的候选物理下行控制信道；多个候选物理下行控制信道中存在发生波束失败的传输接收点 TRP 对应的候选物理下行控制信道。

一种实施方式中，所述第一状态包括多个候选物理下行控制信道上的解调参考信号 DMRS 中存在接收性能较差的 DMRS，所述接收单元还用于：接收多个候选物理下行控制信道的 DMRS 中接收性能最好的 DMRS 对应的候选物理下行控制信道上的下行控制信息。

一种实施方式中，所述第一状态包括多个候选物理下行控制信道的传输控制指示 TCI 状态使用独立信令指示，且存在一个 TCI 状态指示失败的候选物理下行控制信道，所述接收单元还用于：接收 TCI 状态指示成功的候选物理下行控制信道上的下行控制信息。

一种实施方式中，所述第一状态包括多个候选物理下行控制信道中存在发生波束失败的传输接收点 TRP 对应的候选物理下行控制信道，所述接收单元还用于：接收未发生波束失败的传输接收点 TRP 中的传输接收点 TRP 对应的候选物理下行控制信道上的下行控制信息。

根据本公开实施例第四方面，提供一种通信装置，应用于网络设备，所述通信装置包括：

发送单元，用于确定下行控制信息的第一发送方式；所述下行控制信息为使用一个或多个波束方向在一个或多个候选物理下行控制信道上发送的下行控制信息，所述第一发送方式为在一个或多个物理下行控制信道上发送下行控制信息，所述第一发送方式对应终端的第一解码方式。

一种实施方式中，所述第一解码方式包括以下至少之一：对一个或多个候选物理下行控制信道上发送的下行控制信息进行独立解码；对一个或多个候选物理下行控制信道上发送的下行控制信息进行合并解码。

一种实施方式中，所述发送单元基于第一信令，发送下行控制信息的第一解码方式指示信息。

一种实施方式中，所述第一信令用于指示多种不同第二解码方式中的一种或多种。

一种实施方式中，所述一个或多个候选物理下行控制信道包括第一数量的候选物理下行控制信道组合；其中，每一候选物理下行控制信道组合中的候选物理下行控制信道的数量，大于或等于 1，并小于或等于所述一个或多个候选物理下行控制信道的总数量。

所述第二解码方式包括：针对所述第一数量的候选物理下行控制信道组合中每一候选物理下行控制信道组合中的候选物理下行控制信道上发送的下行控制信息进行合并解码。

一种实施方式中，所述第一信令包括无线资源控制 RRC 信令、媒体接入控制控制元素 MAC CE 信令和下行控制信息 DCI 信令中的一种或多种组合。

一种实施方式中，所述第一信令用于指示第一候选物理下行控制信道时频资源或第二候选物理下行控制信道时频资源；

所述第一候选物理下行控制信道时频资源为用于基于多个传输接收点 TRP 的物理下行控制信道传输方式的候选物理下行控制信道的时频资源，所述第二候选物理下行控制信道时频资源为用于基于单个传输接收点 TRP 的物理下行控制信道传输方式的候选物理下行控制信道的时频资源；

所述第一候选物理下行控制信道时频资源和所述第二候选物理下行控制信道时频资源对应不同的解码方式。

一种实施方式中，所述第一候选物理下行控制信道时频资源对应合并解码方式，第二候选物理下行控制信道时频资源对应独立解码方式。

根据本公开实施例第五方面，提供一种通信装置，包括：

处理器；用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：执行第一方面或者第一方面任意一种实施方式中所述的通信方法。

根据本公开实施例第六方面，提供一种通信装置，包括：

处理器；用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：执行第二方面或者第二方面任意一种实施方式中所述的通信方法。

根据本公开实施例第七方面，提供一种非临时性计算机可读存储介质，当所述存储介质中的指令由移动终端的处理器执行时，使得移动终端能够执行第一方面或者第一方面任意一种实施方式中所述的通信方法。

根据本公开实施例第八方面，提供一种非临时性计算机可读存储介质，当所述存储介质中的指令由网络设备的处理器执行时，使得网络设备能够执行第二方面或者第二方面任

意一种实施方式中所述的通信方法。

本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：当使用一个或多个波束方向在一个或多个候选物理下行控制信道上接收下行控制信息时，终端确定下行控制信息的第一解码方式，能够提高下行控制信息的接收以及解码成功率。

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无线通信系统示意图。

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种通信方法的流程图。

图 3 是根据一示例性实施例示出的一种通信方法的流程图。

图 4 是根据一示例性实施例示出的一种通信方法的流程图。

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种通信方法的流程图。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种通信方法的流程图。

图 7 是根据一示例性实施例示出的一种通信装置的框图。

图 8 是根据一示例性实施例示出的一种通信装置的框图。

图 9 是根据一示例性实施例示出的一种用于通信的装置的框图。

图 10 是根据一示例性实施例示出的一种用于通信的装置的框图。

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。

本公开实施例提供的数据传输方法可应用于图 1 所示的无线通信系统中。参阅图 1 所示，该无线通信系统中包括终端和网络设备。终端通过无线资源与网络设备相连接，并进行数据的发送与接收。

可以理解的是，图 1 所示的无线通信系统仅是进行示意性说明，无线通信系统中还可包括其它网络设备，例如还可以包括核心网设备、无线中继设备和无线回传设备等，在图 1 中未画出。本公开实施例对该无线通信系统中包括的网络设备数量和终端数量不做限定。

进一步可以理解的是，本公开实施例的无线通信系统，是一种提供无线通信功能的网络。无线通信系统可以采用不同的通信技术，例如码分多址（code division multiple access, CDMA）、宽带码分多址（wideband code division multiple access, WCDMA）、时分多址（time division multiple access, TDMA）、频分多址（frequency division multiple access, FDMA）、正交频分多址（orthogonal frequency-division multiple access, OFDMA）、单载波频分多址（single Carrier FDMA, SC-FDMA）、载波侦听多路访问/冲突避免（Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance）。根据不同网络的容量、速率、时延等因素可以将网络分为 2G（英文：generation）网络、3G 网络、4G 网络或者未来演进网络，如 5G 网络，5G 网络也可称为是新无线网络（New Radio, NR）。为了方便描述，本公开有时会将无线通信网络简称为网络。

进一步的，本公开中涉及的网络设备也可以称为无线接入网设备。该无线接入网设备可以是：基站、演进型基站(evolved node B, eNB)、家庭基站、无线保真（wireless fidelity, WIFI）系统中的接入点（access point, AP）、无线中继节点、无线回传节点、传输点（transmission point, TP）或者发送接收点（transmission and reception point, TRP）等，还可以为 NR 系统中的 gNB，或者，还可以是构成基站的组件或部分设备等。当为车联网（V2X）通信系统时，网络设备还可以是车载设备。应理解，本公开的实施例中，对网络设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

进一步的，本公开中涉及的终端，也可以称为终端设备、用户设备（User Equipment, UE）、移动台（Mobile Station, MS）、移动终端（Mobile Terminal, MT）等，是一种向用户提供语音和/或数据连通性的设备，例如，终端可以是具有无线连接功能的手持式设备、车载设备等。目前，一些终端的举例为：智能手机（Mobile Phone）、口袋计算机（Pocket Personal Computer, PPC）、掌上电脑、个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA）、笔记本电脑、平板电脑、可穿戴设备、或者车载设备等。此外，当为车联网（V2X）通信系统时，终端设备还可以是车载设备。应理解，本公开实施例对终端所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

本公开中网络设备与终端之间基于波束进行数据传输。基于波束进行数据传输过程中，当网络设备(例如基站)使用多个 TRP(多个 TRP 也称为 Multi-TRP)为终端发送 PDCCH 时，不同的 TRP 使用不同的波束发送。需要理解的是，多个 PDCCH candidate 使用不同的波束，但这多个 PDCCH candidate 对应的时域或频域资源可以一样或者不一样。

其中，Multi-TRP 的典型值为 2，以下实施例中有些时候以 Multi-TRP 为终端发送的

PDCCH candidate 的数量为 2 为例进行说明。

针对不同 TRP 发送 DCI 信令使用的 PDCCH candidate，终端可能有多种接收方法，例如可以包括如下方式：

- 方式一：直接将两个 PDCCH candidate 进行合并解码（combined decoding），不进行独立解码（individual decoding）；
- 方式二：只针对两个 PDCCH candidate 进行独立解码，不进行合并解码；
- 方式三：只针对其中一个 PDCCH candidate 进行独立解码，并进行合并解码；
- 方式四：针对两个 PDCCH candidate 进行独立解码，以及合并解码。

针对终端的多种不同接收解码的方式各有优缺点，适用的场景不尽相同，那么终端如何确定适用的解码方式，是需要解决的问题。

本公开实施例提供一种通信方法，终端针对 PDCCH 多种不同的解码方式，确定 PDCCH 使用的解码方式。其中，PDCCH 上携带有 DCI 信令。确定解码方式的实现方式例如可以是基站动态指示，也可以是终端根据标准规定确定，实现在不同场景使用不同的解码方式。

本公开实施例中将确定的 PDCCH 使用的解码方式称为第一解码方式，将用于确定第一解码方式的多种不同的解码方式称为第二解码方式。其中，第一解码方式为多种不同第二解码方式中的一种或多种。

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种通信方法的流程图，如图 2 所示，通信方法用于终端中，包括以下步骤。

在步骤 S11 中，确定 DCI 的第一解码方式。

其中，本公开实施例中涉及的 DCI 可以理解为使用一个或多个波束方向在一个或多个 PDCCH candidate 上接收的 DCI。

进一步的，第一解码方式可以是基于多种不同的第二解码方式确定。例如，第一解码方式为多种不同第二解码方式中的一种或多种。

本公开实施例提供的通信方法中，第一解码方式可以是包括以下至少之一：对一个或多个 PDCCH candidate 上接收的 DCI 进行独立解码；和/或针对一个或多个 PDCCH candidate 上接收的 DCI 进行合并解码。或者也可以理解为是第一解码方式包括以下至少之一：对多个波束方向上接收的 DCI 信令中的一个或多个进行独立解码；和/或对多个波束方向上接收到的 DCI 信令进行合并解码。

图 3 是根据一示例性实施例示出的一种通信方法的流程图，如图 3 所示，通信方法用于终端中，包括以下步骤。

在步骤 S21 中, 基于第一信令, 确定 DCI 的第一解码方式。

本公开实施例中, 第一信令可以是网络设备发送的指示信令。终端基于网络设备发送的指示信令确定 DCI 的第一解码方式。

进一步的, 本公开实施例提供的通信方法, 第一信令用于指示多种不同第二解码方式中的一种或多种。

本公开实施例提供的一种通信方法中, 假设一个或多个 PDCCH candidate 包括第一数量的 PDCCH candidate 组合。其中, 每一 PDCCH candidate 组合中的 PDCCH candidate 的数量, 大于或等于 1, 并小于或等于所述一个或多个 PDCCH candidate 的总数量。其中, 每个 PDCCH candidate 组合中的不同 PDCCH candidate 对应不同的波束, 不同的波束对应不同的 TRP。即每个 PDCCH candidate 组合中的 PDCCH candidate 的总数量对应总波束的数量, 即对应为终端发送 PDCCH 的 TRP 的总数量。总数量的取值为大于或等于 1, 其典型值为 2。第二解码方式包括: 针对第一数量的 PDCCH candidate 组合中每一 PDCCH candidate 组合中的 PDCCH candidate 上接收的 DCI 信令进行合并解码。

本公开实施例中, 针对第一数量的 PDCCH candidate 组合中每一 PDCCH candidate 组合中均包括 1 个 PDCCH candidate 的情况, 第一数量的 PDCCH candidate 组合即是第一数量的 PDCCH candidate。针对第一数量的 PDCCH candidate 组合中每一 PDCCH candidate 组合中的 PDCCH candidate 上接收的 DCI 信令进行合并解码可以理解为是对第一数量的 PDCCH candidate 进行独立解码。

本公开实施例中, 针对 PDCCH candidate 的总数量为第一数量, 且 PDCCH candidate 组合数量为 1, 在第一数量大于 1 的情况下, 比如第一数量为 2, PDCCH candidate 组合中包括有第一数量的 PDCCH candidate 的情况, 可以理解为是对第一数量的 PDCCH candidate 进行合并解码。

本公开实施例中, 针对每一 PDCCH candidate 组合中的 PDCCH candidate 的数量, 大于或等于 1, 并小于一个或多个 PDCCH candidate 的总数量的情况, 可以理解为是有些 PDCCH candidate 组合中包含的 PDCCH candidate 的数量为 1, 即对有些 PDCCH candidate 进行独立解码; 有些 PDCCH candidate 组合中包含的 PDCCH candidate 的数量为大于 1, 即对有些 PDCCH candidate 进行合并解码。

为了描述方便, 一示例中假设有 N 个 TRP 使用 N 个波束方向发送, 那么就有 N 个 PDCCH candidate。先将 N 个 PDCCH candidate 分成 M 个组合, M 小于或等于 N 。每个组合中包含一个或多个 PDCCH candidate, 则 PDCCH candidate 的解码方式可以包括如下方式:

- a) 方式一：直接将 N 个 PDCCH candidate 进行合并解码，不进行独立解码；
- b) 方式二：只针对 N 个 PDCCH candidate 分别进行独立解码，不进行合并解码；
- c) 方式三：只针对其中一个或多个 PDCCH candidate 进行独立解码，并进行 N 个 PDCCH candidate 的合并解码；
- d) 方式四：针对 N 个 PDCCH candidate 进行独立解码，以及 N 个 PDCCH candidate 的合并解码。
- e) 方式五：针对 M 个 PDCCH candidate 组合，组合内部进行合并解码，以及 N 个 PDCCH candidate 的合并解码；
- f) 方式六：针对 M 个 PDCCH candidate 组合，组合内部进行合并解码。

可以理解的是，由于 M 个 PDCCH candidate 组合中，每个组合有的可以包含一个 PDCCH candidate，有的可以包含多个，所以就可以很灵活的分配解码方式。

本公开实施例提供的通信方法中，涉及的第二解码方式有多种，可以针对每一种解码方式进行标识，在进行第一解码方式确定时，可以基于解码方式的标识进行确定。例如，针对每一种解码方式分配编号，在进行第一解码方式确定时，可以直接基于编号确定。其中，基于标识确定第一解码方式时，可以是基于第一信令确定的。

其中，第一信令可以是无线资源控制（Radio Resource Control, RRC）信令、媒体接入控制（Medium Access Control, MAC）控制元素（Control Element, CE）信令和 DCI 信令中的一种或多种组合。

例如，本公开实施例提供的通信方法中，第一信令包括 MAC CE 信令，通过 MAC CE 信令指示第一解码方式的编号，则可以确定第一解码方式。其中，编号与解码方式之间的对应关系可以由 RRC 信令指示，或者由标准协议规定并写入终端芯片中。

本公开实施例提供的通信方法中，第一信令可以包括 DCI 信令，通过 DCI 信令指示第一解码方式的编号，则可以确定第一解码方式。其中，编号与解码方式之间的对应关系可以由 RRC 信令指示，或者由标准协议规定并写入终端芯片中。

进一步的，本公开实施例提供的通信方法中，第一信令可以包括 MAC CE 信令和 RRC 信令，或者 DCI 信令和 RRC 信令。MAC CE 信令或 DCI 信令指示第一解码方式的编号，RRC 信令指示第一解码方式与第二解码方式的对应关系，以及多种不同第二解码方式中每一解码方式对应的编号。

本公开实施例提供的通信方法中，第一信令可以包括 DCI 信令和 MAC CE 信令。其中，MAC CE 信令指示多种解码方式（第一解码方式或第二解码方式），DCI 信令指示 MAC CE 信令指示的多种解码方式中的一种或多种，用于该 DCI 信令之后的 DCI 信令的解码方

式（第一解码方式）。

本公开实施例提供的通信方法中，第一信令用于指示第一 PDCCH candidate 时频资源或第二 PDCCH candidate 时频资源。其中，第一 PDCCH candidate 时频资源为用于基于多个 TRP 的 PDCCH 传输方式的 PDCCH candidate 的时频资源。第二 PDCCH candidate 时频资源为用于基于单个 TRP 的 PDCCH 传输方式的 PDCCH candidate 的时频资源。第一 PDCCH candidate 时频资源和第二 PDCCH candidate 时频资源对应不同的解码方式。

一种实施方式中，第一 PDCCH candidate 时频资源对应合并解码方式。第二 PDCCH candidate 时频资源对应独立解码方式。

本公开实施例提供的通信方法中，第一信令用于指示 PDCCH candidate 时频资源或第二 PDCCH candidate 时频资源，实现通过第一指示信令指示哪些 PDCCH candidate 时频资源用于多个 TRP 发送的资源，哪些 PDCCH candidate 时频资源用于单个 TRP 发送的资源。终端对于用于单个 TRP 发送的 PDCCH candidate 的时频资源采用独立解码方式。而对于多个 TRP 发送的 PDCCH candidate 的时频资源使用合并解码方式。

图 4 是根据一示例性实施例示出的一种通信方法的流程图，如图 4 所示，通信方法用于终端中，包括以下步骤。

在步骤 S31 中，基于第一状态，确定 DCI 的第一解码方式。其中，第一状态和非第一状态对应不同的解码方式。

本公开实施例中，第一状态包括以下之一或组合：

A) 多个 PDCCH candidate 上的信道状态信息（channel state information, CSI）反馈存在 CSI 反馈值较差的 PDCCH candidate。

其中，CSI 反馈值较差可以理解为是某一个 PDCCH candidate 上的 CSI 反馈值相对其他多个 PDCCH candidate 上 CSI 反馈值较差，比如，某一个 PDCCH candidate 上的 CSI 反馈值与其它一个或多个 PDCCH candidate 上 CSI 反馈值之间的差异大于阈值。或者某一个 PDCCH candidate 上的 CSI 反馈值本身较差，例如可以是某一个 PDCCH candidate 上的 CSI 反馈值低于设定的 CSI 反馈值反馈阈值。

B) 多个 PDCCH candidate 上的解调参考信号（Demodulation Reference Signal, DMRS）中存在接收性能较差的 DMRS。

其中，DMRS 接收性能较差可以理解为是某一个 PDCCH candidate 上的 DMRS 接收性能相对其他多个 PDCCH candidate 上 DMRS 接收性能较差，比如，某一个 PDCCH candidate 上的 DMRS 接收性能与其它一个或多个 PDCCH candidate 上 DMRS 接收性能之间的差异大于阈值。或者某一个 PDCCH candidate 上的 DMRS 接收性能本身较差，例如可以是某一

个 PDCCH candidate 上的 DMRS 接收性能低于设定的 DMRS 接收性能阈值。

C) 多个 PDCCH candidate 的传输控制指示 (transmission configuration indication, TCI) 状态 (state) 使用独立信令指示, 且存在一个 TCI 状态指示失败的 PDCCH candidate。

其中, TCI 状态指示成功的 PDCCH candidate 可以是一个或多个。PDCCH candidate 的 TCI state 可以是 PDCCH candidate 对应的搜索空间集 (Search Space Set) 所关联的控制资源集 (Control Resource Set) 的 TCI state。

D) 多个 PDCCH candidate 中存在发生波束失败的 TRP 对应的 PDCCH candidate。

其中, 未发生波束失败的 TRP 的数量可以是一个或多个。

本公开实施例提供的通信方法中, 第一状态和非第一状态对应不同的解码方式。

一种实施方式中, 第一状态对应独立解码方式, 非第一状态对应合并解码方式。

其中, 第一状态对应独立解码方式, 和/或第二状态对应合并解码方式, 基于协议确定。

本公开实施例提供的通信方法, 在多个 PDCCH candidate 上的 CSI 反馈存在 CSI 反馈值较差的 PDCCH candidate 情况下, 终端可以接收多个 PDCCH candidate 的 CSI 反馈值最大的 CSI 反馈值对应的一个或多个 PDCCH candidate 上的 DCI 信令。对接收到的多个 PDCCH candidate 的 CSI 反馈值中 CSI 反馈值最大的 CSI 反馈值对应的一个或多个 PDCCH candidate 上的 DCI 信令采用独立解码方式进行解码。

本公开实施例提供的通信方法, 在多个 PDCCH candidate 上的 DMRS 中存在接收性能较差的 DMRS, 终端可以接收多个 PDCCH candidate 的 DMRS 中接收性能最好的 DMRS 对应的一个或多个 PDCCH candidate 上的 DCI 信令。对接收到的多个 PDCCH candidate 的 DMRS 中接收性能最好的 DMRS 对应的一个或多个 PDCCH candidate 上的 DCI 信令采用独立解码方式进行解码。

本公开实施例提供的通信方法, 在多个 PDCCH candidate 的 TCI state 使用独立信令指示, 且存在一个 TCI 状态指示失败的 PDCCH candidate, 终端可以接收 TCI 状态指示成功的 PDCCH candidate 上的 DCI 信令。对接收到的 TCI 状态指示成功的一个或多个 PDCCH candidate 上的 DCI 信令采用独立解码方式进行解码。

本公开实施例提供的通信方法, 在多个 PDCCH candidate 中存在发生波束失败的 TRP 对应的 PDCCH candidate 的情况, 终端可以接收未发生波束失败的 TRP 中的 TRP 对应的 PDCCH candidate 上的 DCI 信令。针对接收到的未发生波束失败的 TRP 中的 TRP 对应的一个或多个 PDCCH candidate 上的 DCI 信令采用独立解码方式进行解码。

一示例中, 通过协议配置各种状态 (condition), 在不同的 condition 下终端使用不同的解码方式, 其中, 配置的 condition 可以写入终端芯片中。例如, 终端基于配置的 condition,

确定解码方式以及进行相应通信方式可以有如下几种，以两个 TRP 分别使用不同的 PDCCH candidate 为终端发送 PDCCH 上的 DCI 信令为例：

a) 当针对两个 TRP 对应的 PDCCH candidate 上存在 CSI 反馈值很差的 PDCCH candidate(比如某一个 PDCCH candidate 上的 CSI 反馈值与另一个 PDCCH candidate 上 CSI 反馈值之间的差异大于阈值；或者某一个 PDCCH candidate 上的 CSI 反馈值本身较差，例如可以是某一个 PDCCH candidate 上的 CSI 反馈值低于设定的 CSI 反馈值反馈阈值)时，接收 CSI 反馈值较大的一个 PDCCH candidate 上发送的 DCI 信令，并对在 CSI 反馈值较大的一个 PDCCH candidate 上接收到的 DCI 信令，采用独立解码方式进行解码。当针对两个 TRP 对应的 PDCCH candidate 上不存在 CSI 反馈值很差的 PDCCH candidate 时，接收两个 TRP 对应的 PDCCH candidate 上的 DCI 信令，并对两个 PDCCH candidate 上接收到的 DCI 信令采用合并解码方式进行解码。

b) 通过 PDCCH candidate 的 DMRS 来判断，当两个 PDCCH candidate 中某个 PDCCH candidate 的 DMRS 接收性能不好(比如小于另一个设置的阈值；或者某一个 PDCCH candidate 上的 DMRS 接收性能与另一个 PDCCH candidate 上 DMRS 接收性能之间的差异大于阈值)时，接收解码 DMRS 性能较好的 PDCCH candidate 上的 DCI 信令，并对接收到的 PDCCH candidate 上的 DCI 信令采用独立解码方式进行解码。当两个 PDCCH candidate 中 PDCCH 的 DMRS 接收性能都较好的情况下，在两个 PDCCH candidate 上接收 DCI 信令，并对在两个 PDCCH candidate 上接收到的 DCI 信令采用合并解码方式进行解码。

c) 当两个 PDCCH candidate 对应的 TCI state 使用独立信令指示时，若存在一个 TCI state 指示失败的 PDCCH candidate，则接收 TCI state 指示成功的一个 PDCCH candidate 上的 DCI 信令，并对在 TCI state 指示成功的一个 PDCCH candidate 上接收到的 DCI 信令采用独立解码方式进行解码。若不存在 TCI state 指示失败的 PDCCH candidate，则接收 TCI state 指示成功的两个 PDCCH candidate 上的 DCI 信令，并对在 TCI state 指示成功的两个 PDCCH candidate 上接收到的 DCI 信令采用合并解码方式进行解码。

d) 在两个 PDCCH candidate 中存在发生波束失败的 TRP 对应的一个 PDCCH candidate 的情况，终端可以接收未发生波束失败的 TRP 中的 TRP 对应的一个 PDCCH candidate 上的 DCI 信令。针对接收到的未发生波束失败的 TRP 中的 TRP 对应的一个 PDCCH candidate 上的 DCI 信令采用独立解码方式进行解码。在两个 PDCCH candidate 中不存在发生波束失败的 TRP 对应的 PDCCH candidate 的情况，终端可以接收未发生波束失败的 TRP 中的 TRP 对应的两个 PDCCH candidate 上的 DCI 信令。针对接收到的未发生波束失败的 TRP 中的 TRP 对应的两个 PDCCH candidate 上的 DCI 信令采用合并解码方式进行解码。

本公开实施例提供的通信方法，当网络设备使用 Multi-TRP 发送 PDCCH 时，终端根据第一信令或协议规定的 condition 来确定解码方式，从而提高 PDCCH 的接收解码成功率。

基于相同的构思，本公开实施例还提供通信方法，应用于网络设备。

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种通信方法的流程图，如图 5 所示，通信方法用于网络设备中，包括以下步骤。

在步骤 S41 中，确定 DCI 的第一发送方式。

其中，DCI 为使用一个或多个波束方向在一个或多个 PDCCH candidate 上发送的 DCI。

其中，第一发送方式为在一个或多个 PDCCH candidate 上发送 DCI，其中，第一发送方式对应终端的第一解码方式。

一种实施方式中，第一解码方式包括针对一个或多个 PDCCH candidate 上发送的 DCI 进行独立解码，和/或针对一个或多个 PDCCH candidate 上发送的 DCI 进行合并解码。

本公开实施例提供的一种通信方法中，第一发送方式对应第一解码方式可以通过网络设备发送给终端的第一解码方式指示信息的实现方式实现。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种通信方法的流程图，如图 6 所示，通信方法用于网络设备中，包括以下步骤。

在步骤 S51 中，基于第一信令，发送 DCI 的第一解码方式指示信息。

可以理解的是，本公开实施例中网络设备发送的第一信令，可以是与终端接收的第一信令相对应的。

一种实施方式中，第一信令用于指示多种不同第二解码方式中的一种或多种。

一种实施方式中，一个或多个 PDCCH candidate 包括第一数量的 PDCCH candidate 组合。其中，每一 PDCCH candidate 组合中的 PDCCH candidate 的数量，大于或等于 1，并小于或等于所述一个或多个 PDCCH candidate 的总数量。其中，每个 PDCCH candidate 组合中的不同 PDCCH candidate 对应不同的波束，不同的波束对应不同的 TRP。即每个 PDCCH candidate 组合中的 PDCCH candidate 的总数量对应总波束的数量，即对应为终端发送 PDCCH 的 TRP 的总数量。总数量的取值为大于或等于 1，其典型值为 2。第二解码方式包括：针对第一数量的 PDCCH candidate 组合中每一 PDCCH candidate 组合中的 PDCCH candidate 上发送的 DCI 进行合并解码。

本公开实施例中，针对第一数量的 PDCCH candidate 组合中每一 PDCCH candidate 组合中均包括 1 个 PDCCH candidate 的情况，第一数量的 PDCCH candidate 组合即是第一数量的 PDCCH candidate。针对第一数量的 PDCCH candidate 组合中每一 PDCCH candidate 组合中的 PDCCH candidate 上接收的 DCI 信令进行合并解码可以理解为是对第一数量的

PDCCH candidate 进行独立解码。

本公开实施例中，针对 PDCCH candidate 的总数量为第一数量，且 PDCCH candidate 组合数量为 1，在第一数量大于 1 的情况下，比如第一数量为 2，PDCCH candidate 组合中包括有第一数量的 PDCCH candidate 的情况，可以理解为是对第一数量的 PDCCH candidate 进行合并解码。

本公开实施例中，针对每一 PDCCH candidate 组合中的 PDCCH candidate 的数量，大于或等于 1，并小于一个或多个 PDCCH candidate 的总数量的情况，可以理解为是有些 PDCCH candidate 组合中包含的 PDCCH candidate 的数量为 1，即对有些 PDCCH candidate 进行独立解码；有些 PDCCH candidate 组合中包含的 PDCCH candidate 的数量为大于 1，即对有些 PDCCH candidate 进行合并解码。

一种实施方式中，第一信令包括 RRC 信令、MAC CE 信令和 DCI 信令中的一种或多种组合。

本公开实施例提供的通信方法中，第一信令可以包括 DCI 信令，通过 DCI 信令指示第一解码方式的编号，则可以确定第一解码方式。其中，编号与解码方式之间的对应关系可以由 RRC 信令指示，或者由标准协议规定并写入终端芯片中。

进一步的，本公开实施例提供的通信方法中，第一信令可以包括 MAC CE 信令和 RRC 信令，或者 DCI 信令和 RRC 信令。MAC CE 信令或 DCI 信令指示第一解码方式的编号，RRC 信令指示第一解码方式与第二解码方式的对应关系，以及多种不同第二解码方式中每一解码方式对应的编号。

本公开实施例提供的通信方法中，第一信令可以包括 DCI 信令和 MAC CE 信令。其中，MAC CE 信令指示多种解码方式（第一解码方式或第二解码方式），DCI 信令指示 MAC CE 信令指示的多种解码方式中的一种或多种，用于该 DCI 信令之后的 DCI 信令的解码方式（第一解码方式）。

一种实施方式中，第一信令用于指示第一 PDCCH candidate 时频资源或第二 PDCCH candidate 时频资源。

第一 PDCCH candidate 时频资源为用于基于多个传输接收点 TRP 的 PDCCH 传输方式的 PDCCH candidate 的时频资源，第二 PDCCH candidate 时频资源为用于基于单个传输接收点 TRP 的 PDCCH 传输方式的 PDCCH candidate 的时频资源。第一 PDCCH candidate 时频资源和第二 PDCCH candidate 时频资源对应不同的解码方式。

一种实施方式中，第一 PDCCH candidate 时频资源对应合并解码方式，第二 PDCCH candidate 时频资源对应独立解码方式。

一种实施方式中，第一解码方式基于第一状态确定。其中，第一状态和非第一状态对应不同的解码方式。

一种实施方式中，第一状态对应独立解码方式，非第一状态对应合并解码方式。

一种实施方式中，第一状态对应独立解码方式，和/或第二状态对应合并解码方式，基于协议确定。

一种实施方式中，第一状态包括以下之一或组合：

多个 PDCCH candidate 上的信道状态信息 CSI 反馈存在 CSI 反馈值较差的 PDCCH candidate。多个 PDCCH candidate 上的 DMRS 中存在接收性能较差的 DMRS。多个 PDCCH candidate 的传输控制指示 TCI 状态使用独立信令指示，且存在一个 TCI 状态指示失败的 PDCCH candidate。多个 PDCCH candidate 中存在发生波束失败的 TRP 对应的 PDCCH candidate。

其中，TCI 状态指示成功的 PDCCH candidate 可以是一个或多个。

其中，未发生波束失败的 TRP 的数量可以是一个或多个。

本公开实施例提供的通信方法，响应于终端的第一状态包括在多个 PDCCH candidate 上的 CSI 反馈存在 CSI 反馈值较差的 PDCCH candidate，终端可以接收网络设备在多个 PDCCH candidate 上的 CSI 反馈值最大的 CSI 反馈值对应的一个或多个 PDCCH candidate 上发送 DCI 信令。

本公开实施例提供的通信方法中，响应于终端的第一状态包括多个 PDCCH candidate 上的解调参考信号 DMRS 中存在接收性能较差的 DMRS。网络设备在多个 PDCCH candidate 的 DMRS 中接收性能最好的 DMRS 对应的 PDCCH candidate 上发送 DCI 信令。

本公开实施例提供的通信方法中，响应于终端的第一状态包括多个 PDCCH candidate 的传输控制指示 TCI 状态使用独立信令指示，且存在一个 TCI 状态指示失败的 PDCCH candidate。网络设备在 TCI 状态指示成功的一个或多个 PDCCH candidate 上发送 DCI 信令。

本公开实施例提供的通信方法中，响应于终端的第一状态包括多个 PDCCH candidate 中存在发生波束失败的 TRP 对应的 PDCCH candidate。网络设备在未发生波束失败的 TRP 中的 TRP 对应的一个或多个 PDCCH candidate 上发送 DCI 信令。

本公开实施例提供的通信方法，网络设备确定 DCI 的第一发送方式，该第一发送方式对应终端的第一解码方式，可以使得网络设备与终端之间对于终端的解码方式达到一致。

基于相同的构思，本公开实施例还提供一种通信装置。

可以理解的是，本公开实施例提供的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。结合本公开实施例中所公开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 7 是根据一示例性实施例示出的一种通信装置框图。参照图 7，通信装置 100 应用于终端，包括接收单元 101。其中，

接收单元 101，被配置为确定 DCI 的第一解码方式。

其中，DCI 为使用一个或多个波束方向在一个或多个 PDCCH candidate 上接收的 DCI，第一解码方式为多种不同第二解码方式中的一种或多种。

一种实施方式中，第一解码方式包括以下至少之一：对一个或多个 PDCCH candidate 上接收的 DCI 进行独立解码；和/或对一个或多个 PDCCH candidate 上接收的 DCI 进行合并解码。

一种实施方式中，接收单元 101 基于第一信令，确定 DCI 的第一解码方式。

一种实施方式中，第一信令用于指示多种不同第二解码方式中的一种或多种。

一种实施方式中，一个或多个 PDCCH candidate 包括第一数量的 PDCCH candidate 组合。其中，每一 PDCCH candidate 组合中的 PDCCH candidate 的数量，大于或等于 1，并小于或等于一个或多个 PDCCH candidate 的总数量。

第二解码方式包括：针对第一数量的 PDCCH candidate 组合中每一 PDCCH candidate 组合中的 PDCCH candidate 上接收的 DCI 进行合并解码。

一种实施方式中，第一信令包括 RRC 信令、MAC CE 信令和 DCI 信令中的一种或多种组合。

一种实施方式中，第一信令用于指示第一 PDCCH candidate 时频资源或第二 PDCCH candidate 时频资源。

第一 PDCCH candidate 时频资源为用于基于多个传输接收点 TRP 的 PDCCH 传输方式的 PDCCH candidate 的时频资源，第二 PDCCH candidate 时频资源为用于基于单个传输接收点 TRP 的 PDCCH 传输方式的 PDCCH candidate 的时频资源。第一 PDCCH candidate 时频资源和第二 PDCCH candidate 时频资源对应不同的解码方式。

一种实施方式中，第一 PDCCH candidate 时频资源对应合并解码方式，第二 PDCCH candidate 时频资源对应独立解码方式。

一种实施方式中，接收单元 101 基于第一状态，确定 DCI 的第一解码方式。其中，第一状态和非第一状态对应不同的解码方式。

一种实施方式中，第一状态对应独立解码方式，非第一状态对应合并解码方式。

一种实施方式中，第一状态对应独立解码方式，和/或第二状态对应合并解码方式，基于协议确定。

一种实施方式中，第一状态包括以下之一或组合：

多个 PDCCH candidate 上的 CSI 反馈存在 CSI 反馈值较差的 PDCCH candidate。多个 PDCCH candidate 上的 DMRS 中存在接收性能较差的 DMRS。多个 PDCCH candidate 的传输控制指示 TCI 状态使用独立信令指示，且存在一个 TCI 状态指示失败的 PDCCH candidate。多个 PDCCH candidate 中存在发生波束失败的 TRP 对应的 PDCCH candidate。

一种实施方式中，第一状态包括多个 PDCCH candidate 上的 CSI 反馈存在 CSI 反馈值较差的 PDCCH candidate。接收单元 101 还用于：接收多个 PDCCH candidate 的 CSI 反馈值最大的 CSI 反馈值对应的一个或多个 PDCCH candidate 上的 DCI 信令。

一种实施方式中，第一状态包括多个 PDCCH candidate 上的 DMRS 中存在接收性能较差的 DMRS。接收单元 101 还用于：接收多个 PDCCH candidate 的 DMRS 中接收性能最好的 DMRS 对应的 PDCCH candidate 上的 DCI 信令。

一种实施方式中，第一状态包括多个 PDCCH candidate 的 TCI 状态使用独立信令指示，且存在一个 TCI 状态指示失败的 PDCCH candidate。接收单元 101 还用于：接收 TCI 状态指示成功的一个或多个 PDCCH candidate 上的 DCI 信令。

一种实施方式中，第一状态包括多个 PDCCH candidate 中存在发生波束失败的 TRP 对应的 PDCCH candidate。接收单元 101 还用于：接收未发生波束失败的 TRP 中的 TRP 对应的一个或多个 PDCCH candidate 上的 DCI 信令。

图 8 是根据一示例性实施例示出的一种通信装置框图。参照图 8，通信装置 200 应用于网络设备，包括发送单元 201。其中，

发送单元 201，用于发送 DCI 的第一解码方式指示信息。

其中，DCI 为使用一个或多个波束方向在一个或多个 PDCCH candidate 上发送的 DCI，第一解码方式为多种不同第二解码方式中的一种或多种。

一种实施方式中，第一解码方式包括以下至少之一：对一个或多个 PDCCH candidate 上发送的 DCI 进行独立解码；对一个或多个 PDCCH candidate 上发送的 DCI 进行合并解码。

一种实施方式中，发送单元 201 基于第一信令，发送 DCI 的第一解码方式指示信息。

一种实施方式中，第一信令用于指示多种不同第二解码方式中的一种或多种。

一种实施方式中，一个或多个 PDCCH candidate 包括第一数量的 PDCCH candidate 组合。其中，每一 PDCCH candidate 组合中的 PDCCH candidate 的数量，大于或等于 1，并

小于或等于一个或多个 PDCCH candidate 的总数量。第二解码方式包括：针对第一数量的 PDCCH candidate 组合中每一 PDCCH candidate 组合中的 PDCCH candidate 上发送的 DCI 进行合并解码。

一种实施方式中，第一信令包括 RRC 信令、MAC CE 信令和 DCI 信令中的一种或多种组合。

一种实施方式中，第一信令用于指示第一 PDCCH candidate 时频资源或第二 PDCCH candidate 时频资源。

第一 PDCCH candidate 时频资源为用于基于多个传输接收点 TRP 的 PDCCH 传输方式的 PDCCH candidate 的时频资源，第二 PDCCH candidate 时频资源为用于基于单个传输接收点 TRP 的 PDCCH 传输方式的 PDCCH candidate 的时频资源。

第一 PDCCH candidate 时频资源和第二 PDCCH candidate 时频资源对应不同的解码方式。

一种实施方式中，第一 PDCCH candidate 时频资源对应合并解码方式，第二 PDCCH candidate 时频资源对应独立解码方式。

一种实施方式中，第一解码方式基于第一状态确定。其中，第一状态和非第一状态对应不同的解码方式。

一种实施方式中，第一状态对应独立解码方式，非第一状态对应合并解码方式。

一种实施方式中，第一状态对应独立解码方式，和/或第二状态对应合并解码方式，基于协议确定。

一种实施方式中，第一状态包括以下之一或组合：

多个 PDCCH candidate 上的 CSI 反馈存在 CSI 反馈值较差的 PDCCH candidate。多个 PDCCH candidate 上的号 DMRS 中存在接收性能较差的 DMRS。多个 PDCCH candidate 的传输控制指示 TCI 状态使用独立信令指示，且存在一个 TCI 状态指示失败的 PDCCH candidate。多个 PDCCH candidate 中存在发生波束失败的 TRP 对应的 PDCCH candidate。

一种实施方式中，响应于终端的第一状态包括多个 PDCCH candidate 上的 DMRS 中接收性能较差的 DMRS。发送单元 201 还用于在多个 PDCCH candidate 的 DMRS 中接收性能最好的 DMRS 对应的一个或多个 PDCCH candidate 上发送 DCI 信令。

一种实施方式中，响应于终端的第一状态包括多个 PDCCH candidate 的 TCI 状态使用独立信令指示，且存在一个 TCI 状态指示失败的 PDCCH candidate。发送单元 201 还用于在 TCI 状态指示成功的一个或多个 PDCCH candidate 上发送 DCI 信令。

一种实施方式中，响应于终端的第一状态包括多个 PDCCH candidate 中存在发生波束

失败的 TRP 对应的 PDCCH candidate。发送单元 201 还用于在未发生波束失败的 TRP 中的 TRP 对应的一个或多个 PDCCH candidate 上发送 DCI 信令。

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。

图 9 是根据一示例性实施例示出的一种用于通信的装置 300 的框图。例如，装置 300 可以是移动电话，计算机，数字广播终端，消息收发设备，游戏控制台，平板设备，医疗设备，健身设备，个人数字助理等。

参照图 9，装置 300 可以包括以下一个或多个组件：处理组件 302，存储器 304，电力组件 306，多媒体组件 308，音频组件 310，输入/输出（I/O）接口 312，传感器组件 314，以及通信组件 316。

处理组件 302 通常控制装置 300 的整体操作，诸如与显示，电话呼叫，数据通信，相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件 302 可以包括一个或多个处理器 320 来执行指令，以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外，处理组件 302 可以包括一个或多个模块，便于处理组件 302 和其他组件之间的交互。例如，处理组件 302 可以包括多媒体模块，以方便多媒体组件 308 和处理组件 302 之间的交互。

存储器 304 被配置为存储各种类型的数据以支持在装置 300 的操作。这些数据的示例包括用于在装置 300 上操作的任何应用程序或方法的指令，联系人数据，电话簿数据，消息，图片，视频等。存储器 304 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，如静态随机存取存储器（SRAM），电可擦除可编程只读存储器（EEPROM），可擦除可编程只读存储器（EPROM），可编程只读存储器（PROM），只读存储器（ROM），磁存储器，快闪存储器，磁盘或光盘。

电力组件 306 为装置 300 的各种组件提供电力。电力组件 306 可以包括电源管理系统，一个或多个电源，及其他与为装置 300 生成、管理和分配电力相关联的组件。

多媒体组件 308 包括在所述装置 300 和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中，屏幕可以包括液晶显示器（LCD）和触摸面板（TP）。如果屏幕包括触摸面板，屏幕可以被实现为触摸屏，以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界，而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中，多媒体组件 308 包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当装置 300 处于操作模式，如拍摄模式或视频模式时，前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

音频组件 310 被配置为输出和/或输入音频信号。例如，音频组件 310 包括一个麦克风（MIC），当装置 300 处于操作模式，如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时，麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器 304 或经由通信组件 316 发送。在一些实施例中，音频组件 310 还包括一个扬声器，用于输出音频信号。

I/O 接口 312 为处理组件 302 和外围接口模块之间提供接口，上述外围接口模块可以是键盘，点击轮，按钮等。这些按钮可包括但不限于：主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

传感器组件 314 包括一个或多个传感器，用于为装置 300 提供各个方面的状态评估。例如，传感器组件 314 可以检测到装置 300 的打开/关闭状态，组件的相对定位，例如所述组件为装置 300 的显示器和小键盘，传感器组件 314 还可以检测装置 300 或装置 300 一个组件的位置改变，用户与装置 300 接触的存在或不存在，装置 300 方位或加速/减速和装置 300 的温度变化。传感器组件 314 可以包括接近传感器，被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件 314 还可以包括光传感器，如 CMOS 或 CCD 图像传感器，用于在成像应用中使用。在一些实施例中，该传感器组件 314 还可以包括加速度传感器，陀螺仪传感器，磁传感器，压力传感器或温度传感器。

通信组件 316 被配置为便于装置 300 和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置 300 可以接入基于通信标准的无线网络，如 WiFi，2G 或 3G，或它们的组合。在一个示例性实施例中，通信组件 316 经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中，所述通信组件 316 还包括近场通信（NFC）模块，以促进短程通信。例如，在 NFC 模块可基于射频识别（RFID）技术，红外数据协会（IrDA）技术，超宽带（UWB）技术，蓝牙（BT）技术和其他技术来实现。

在示例性实施例中，装置 300 可以被一个或多个应用专用集成电路（ASIC）、数字信号处理器（DSP）、数字信号处理设备（DSPD）、可编程逻辑器件（PLD）、现场可编程门阵列（FPGA）、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现，用于执行上述方法。

在示例性实施例中，还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质，例如包括指令的存储器 304，上述指令可由装置 300 的处理器 320 执行以完成上述方法。例如，所述非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器（RAM）、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

图 10 是根据一示例性实施例示出的一种用于通信的装置 400 的框图。例如，装置 400 可以被提供为一网络设备。参照图 10，装置 400 包括处理组件 422，其进一步包括一个或多个处理器，以及由存储器 432 所代表的存储器资源，用于存储可由处理组件 422 的执行

的指令，例如应用程序。存储器 432 中存储的应用程序可以包括一个或一个以上的每一个对应于一组指令的模块。此外，处理组件 422 被配置为执行指令，以执行上述方法。

装置 400 还可以包括一个电源组件 426 被配置为执行装置 400 的电源管理，一个有线或无线网络接口 450 被配置为将装置 400 连接到网络，和一个输入输出（I/O）接口 458。装置 400 可以操作基于存储在存储器 432 的操作系统，例如 Windows ServerTM，Mac OS XTM，UnixTM，LinuxTM，FreeBSDTM 或类似。

在示例性实施例中，还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质，例如包括指令的存储器 432，上述指令可由装置 400 的处理组件 422 执行以完成上述方法。例如，所述非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器（RAM）、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

进一步可以理解的是，本公开中“多个”是指两个或两个以上，其它量词与之类似。“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。单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。

进一步可以理解的是，术语“第一”、“第二”等用于描述各种信息，但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开，并不表示特定的顺序或者重要程度。实际上，“第一”、“第二”等表述完全可以互换使用。例如，在不脱离本公开范围的情况下，第一信息也可以被称为第二信息，类似地，第二信息也可以被称为第一信息。

进一步可以理解的是，本公开实施例中尽管在附图中以特定的顺序描述操作，但是不应将其理解为要求按照所示的特定顺序或是串行顺序来执行这些操作，或是要求执行全部所示的操作以得到期望的结果。在特定环境中，多任务和并行处理可能是有利的。

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

1. 一种通信方法，其特征在于，应用于终端，所述通信方法包括：

确定下行控制信息的第一解码方式；

所述下行控制信息为使用一个或多个波束方向在一个或多个候选物理下行控制信道上接收的下行控制信息，所述第一解码方式为多种不同第二解码方式中的一种或多种。

2. 根据权利要求 1 所述的通信方法，其特征在于，所述第一解码方式包括以下至少之一：

对一个或多个候选物理下行控制信道上接收的下行控制信息进行独立解码；

对一个或多个候选物理下行控制信道上接收的下行控制信息进行合并解码。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的通信方法，其特征在于，所述确定下行控制信息的第一解码方式，包括：

基于第一信令，确定下行控制信息的第一解码方式。

4. 根据权利要求 3 所述的通信方法，其特征在于，所述第一信令用于指示多种不同第二解码方式中的一种或多种。

5. 根据权利要求 4 所述的通信方法，其特征在于，所述一个或多个候选物理下行控制信道包括第一数量的候选物理下行控制信道组合；

其中，每一候选物理下行控制信道组合中的候选物理下行控制信道的数量，大于或等于 1，并小于或等于所述一个或多个候选物理下行控制信道的总数量；

所述第二解码方式包括：对所述第一数量的候选物理下行控制信道组合中每一候选物理下行控制信道组合中的候选物理下行控制信道上接收的下行控制信息进行合并解码。

6. 根据权利要求 3 至 5 中任意一项所述的通信方法，其特征在于，所述第一信令包括无线资源控制 RRC 信令、媒体接入控制控制元素 MAC CE 信令和下行控制信息 DCI 信令中的一种或多种组合。

7. 根据权利要求 3 所述的通信方法，其特征在于，所述第一信令用于指示第一候选物理下行控制信道时频资源或第二候选物理下行控制信道时频资源；

所述第一候选物理下行控制信道时频资源为用于基于多个传输接收点 TRP 的物理下行控制信道传输方式的候选物理下行控制信道的时频资源，所述第二候选物理下行控制信道时频资源为用于基于单个传输接收点 TRP 的物理下行控制信道传输方式的候选物理下行控制信道的时频资源；

所述第一候选物理下行控制信道时频资源和所述第二候选物理下行控制信道时频资源

源对应不同的解码方式。

8. 根据权利要求 7 所述的通信方法, 其特征在于, 所述第一候选物理下行控制信道时频资源对应合并解码方式, 所述第二候选物理下行控制信道时频资源对应独立解码方式。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的通信方法, 其特征在于, 所述确定下行控制信息的第一解码方式, 包括:

基于第一状态, 确定下行控制信息的第一解码方式;

其中, 第一状态和非第一状态对应不同的解码方式。

10. 根据权利要求 9 所述的通信方法, 其特征在于, 所述第一状态对应独立解码方式, 所述非第一状态对应合并解码方式。

11. 根据权利要求 10 所述的通信方法, 其特征在于, 所述第一状态对应独立解码方式, 所述非第一状态对应合并解码方式, 基于协议确定。

12. 根据权利要求 10 至 11 中任意一项所述的通信方法, 其特征在于, 所述第一状态包括以下之一或组合:

多个候选物理下行控制信道上的信道状态信息 CSI 反馈存在 CSI 反馈值较差的候选物理下行控制信道;

多个候选物理下行控制信道上的解调参考信号 DMRS 中存在接收性能较差的 DMRS;

多个候选物理下行控制信道的传输控制指示 TCI 状态使用独立信令指示, 且存在一个 TCI 状态指示失败的候选物理下行控制信道;

多个候选物理下行控制信道中存在发生波束失败的传输接收点 TRP 对应的候选物理下行控制信道。

13. 根据权利要求 12 所述的通信方法, 其特征在于, 所述第一状态包括多个候选物理下行控制信道上的解调参考信号 DMRS 中存在接收性能较差的 DMRS, 所述方法还包括:

接收多个候选物理下行控制信道的 DMRS 中接收性能最好的 DMRS 对应的候选物理下行控制信道上的下行控制信息。

14. 根据权利要求 12 所述的通信方法, 其特征在于, 所述第一状态包括多个候选物理下行控制信道的传输控制指示 TCI 状态使用独立信令指示, 且存在一个 TCI 状态指示失败的候选物理下行控制信道, 所述方法还包括:

接收 TCI 状态指示成功的一个或多个候选物理下行控制信道上的下行控制信息。

15. 根据权利要求 12 所述的通信方法, 其特征在于, 所述第一状态包括多个候选物

理下行控制信道中存在发生波束失败的传输接收点 TRP 对应的候选物理下行控制信道，所述方法还包括：

接收未发生波束失败的传输接收点 TRP 中的传输接收点 TRP 对应的候选物理下行控制信道上的下行控制信息。

16. 一种通信方法，其特征在于，应用于网络设备，所述通信方法包括：

确定下行控制信息的第一发送方式；

所述下行控制信息为使用一个或多个波束方向在一个或多个候选物理下行控制信道上发送的下行控制信息，所述第一发送方式为在一个或多个物理下行控制信道上发送下行控制信息，所述第一发送方式对应终端的第一解码方式。

17. 根据权利要求 16 所述的通信方法，其特征在于，所述第一解码方式包括以下至少之一：对一个或多个候选物理下行控制信道上发送的下行控制信息进行独立解码；对一个或多个候选物理下行控制信道上发送的下行控制信息进行合并解码。

18. 根据权利要求 16 或 17 所述的通信方法，其特征在于，所述第一发送方式对应终端的第一解码方式，包括：

基于第一信令，发送下行控制信息的第一解码方式指示信息。

19. 根据权利要求 18 所述的通信方法，其特征在于，所述第一信令用于指示多种不同第二解码方式中的一种或多种。

20. 根据权利要求 19 所述的通信方法，其特征在于，所述一个或多个候选物理下行控制信道包括第一数量的候选物理下行控制信道组合；

其中，每一候选物理下行控制信道组合中的候选物理下行控制信道的数量，大于或等于 1，并小于或等于所述一个或多个候选物理下行控制信道的总数量；

所述第二解码方式包括：对所述第一数量的候选物理下行控制信道组合中每一候选物理下行控制信道组合中的候选物理下行控制信道上发送的下行控制信息进行合并解码。

21. 根据权利要求 18 至 20 中任意一项所述的通信方法，其特征在于，所述第一信令包括无线资源控制 RRC 信令、媒体接入控制控制元素 MAC CE 信令和下行控制信息 DCI 信令中的一种或多种组合。

22. 根据权利要求 18 所述的通信方法，其特征在于，所述第一信令用于指示第一候选物理下行控制信道时频资源或第二候选物理下行控制信道时频资源；

所述第一候选物理下行控制信道时频资源为用于基于多个传输接收点 TRP 的物理下行控制信道传输方式的候选物理下行控制信道的时频资源，所述第二候选物理下行控制信

道时频资源为用于基于单个传输接收点 TRP 的物理下行控制信道传输方式的候选物理下行控制信道的时频资源；

所述第一候选物理下行控制信道时频资源和所述第二候选物理下行控制信道时频资源对应不同的解码方式。

23. 根据权利要求 22 所述的通信方法，其特征在于，所述第一候选物理下行控制信道时频资源对应合并解码方式，第二候选物理下行控制信道时频资源对应独立解码方式。

24. 一种通信装置，其特征在于，应用于终端，所述通信装置包括：

接收单元，被配置为确定下行控制信息的第一解码方式；

所述下行控制信息为使用一个或多个波束方向在一个或多个候选物理下行控制信道上接收的下行控制信息，所述第一解码方式为多种不同第二解码方式中的一种或多种。

25. 一种通信装置，其特征在于，应用于网络设备，所述通信装置包括：

发送单元，用于确定下行控制信息的第一发送方式；

所述下行控制信息为使用一个或多个波束方向在一个或多个候选物理下行控制信道上发送的下行控制信息，所述第一发送方式为在一个或多个物理下行控制信道上发送下行控制信息，所述第一发送方式对应终端的第一解码方式。

26. 一种通信装置，其特征在于，包括：

处理器；

用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：执行权利要求 1 至 15 中任意一项所述的通信方法。

27. 一种通信装置，其特征在于，包括：

处理器；

用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：执行权利要求 16 至 23 中任意一项所述的通信方法。

28. 一种非临时性计算机可读存储介质，当所述存储介质中的指令由移动终端的处理器执行时，使得移动终端能够执行权利要求 1 至 15 中任意一项所述的通信方法。

29. 一种非临时性计算机可读存储介质，当所述存储介质中的指令由网络设备的处理器执行时，使得网络设备能够执行权利要求 16 至 23 中任意一项所述的通信方法。