

数据传输方法及通信装置

本申请要求于 2022 年 2 月 11 日提交中国专利局, 申请号为 202210129555.0, 发明名称为“数据传输方法及通信装置”的中国专利申请的优先权, 其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本申请涉及通信领域, 更具体地, 涉及一种数据传输方法及通信装置。

背景技术

多入多出 (Multiple Input Multiple Output, MIMO) 技术已经被广泛地应用于当前的无线通信系统中, 为了提高系统的可靠性, 已经提出了多个收发点 (Transmission and Reception Point, TRP) 传输技术。进一步地, 基于统一传输配置指示 (Transmission Configuration Indicator, TCI) 框架, 能够实现多个 TRP 传输的增强。

目前的统一 TCI 架构指示单个 TCI, 且该单个 TCI 被用于各个信道传输。这样的方案导致对于各个信道的传输缺乏灵活性, 从而通信系统的资源利用率较低。

15

发明内容

本申请的实施例提供了一种通信方案, 能够通过至少一个消息指示用于至少两个不同信道的一个或多个 TCI, 从而可以实现至少两个不同信道的传输, 提高资源利用率。

在本申请的第一方面, 提供了一种通信方法。该通信方法可以由终端设备执行。该方法包括: 接收来自网络设备的多个 TCI; 接收来自网络设备的至少一个消息, 至少一个消息用于确定多个 TCI 中的至少一个 TCI 和至少两个 TCI, 至少一个 TCI 用于第一信道传输, 至少两个 TCI 用于第二信道传输; 基于至少一个 TCI, 接收和/或发送第一信道; 和/或, 基于至少两个 TCI, 接收和/或发送第二信道。

以此方式, 终端设备能够基于至少一个消息, 确定分别用于各个信道的至少一个 TCI, 如此能够实现多个 MTP 场景下的多个 TCI 的统一指示, 如此能够提高各个信道传输的灵活性。

在第一方面的一些实施例中, 至少一个消息包括第一消息, 第一消息指示至少一个 TCI 和至少两个 TCI。

以此方式, 网络设备通过单个消息指示用于多个信道的各个信道的至少一个 TCI, 这样能够简化指示方式, 降低信令开销。

在第一方面的一些实施例中, 至少一个消息包括第二消息和第三消息, 第二消息指示至少一个 TCI, 第三消息指示至少一个 TCI 或至少两个 TCI。

以此方式, 网络设备通过多个消息分别指示用于多个信道的各自的至少一个 TCI, 能够便于终端设备快速准确地确定用于各个信道的至少一个 TCI。

在第一方面的一些实施例中, 至少一个消息包括第四消息和第五消息, 第四消息指示至少一个 TCI, 第五消息至少指示另一 TCI; 方法还包括: 基于第四消息, 确定至少一个 TCI; 以及基于第四消息和第五消息, 确定至少两个 TCI。

以此方式, 网络设备通过多个消息的结合来指示多个信道的各自的至少一个 TCI, 能够

实现更为灵活的指示方式，方便网络设备对 TCI 指示的灵活调度。

在第一方面的一些实施例中，至少一个消息包括第六消息，第六消息指示多个 TCI 中的至少部分 TCI；方法还包括：基于预设准则从至少部分 TCI 中确定至少一个 TCI 和/或至少两个 TCI。

- 5 以此方式，终端设备能够基于预设准则来选择用于各个信道的至少一个 TCI，提高了指示的灵活性。

在第一方面的一些实施例中，预设准则包括以下至少一项：至少部分 TCI 的各自的标识；至少部分 TCI 的顺序；至少部分 TCI 的各自激活时间；至少部分 TCI 的激活时间的先后顺序；至少部分 TCI 的各自生效时间；或者至少部分 TCI 的生效时间的先后顺序。

- 10 在第一方面的一些实施例中，还包括：接收来自网络设备的第七消息，第七消息指示预设准则。

在第一方面的一些实施例中，第六消息还指示预设准则。

以此方式，网络设备能够配置或指示或通知终端设备所使用的预设准则，这样能够确保网络设备和终端设备对于预设准则的一致性。

- 15 在第一方面的一些实施例中，还包括：向网络设备发送能力信息，能力信息指示终端设备所支持的预设准则。

以此方式，网络设备能够获得终端设备的能力信息，进而基于该能力信息确定预设准则，从而确保预设准则在终端设备处的可用性。

- 20 在本申请的第二方面，提供了一种通信方法。该通信方法可以由网络设备执行。该方法包括：向终端设备发送多个 TCI；向终端设备发送至少一个消息，至少一个消息用于确定多个 TCI 中的至少一个 TCI 和至少两个 TCI，至少一个 TCI 用于第一信道传输，至少两个 TCI 用于第二信道传输；基于至少一个 TCI，接收和/或发送第一信道；和/或，基于至少两个 TCI，接收和/或发送第二信道。

- 25 在第二方面的一些实施例中，至少一个消息包括第一消息，第一消息指示至少一个 TCI 和至少两个 TCI。

在第二方面的一些实施例中，至少一个消息包括第二消息和第三消息，第二消息指示至少一个 TCI，第三消息指示至少一个 TCI 或至少两个 TCI。

在第二方面的一些实施例中，至少一个消息包括第四消息和第五消息，第四消息指示至少一个 TCI，第五消息至少指示另一 TCI。

- 30 在第二方面的一些实施例中，至少一个消息包括第六消息，第六消息指示多个 TCI 中的至少部分 TCI；第六消息被用于终端设备基于预设准则从至少部分 TCI 中选择至少一个 TCI 和/或至少两个 TCI。

- 35 在第二方面的一些实施例中，预设准则包括以下至少一项：至少部分 TCI 的各自的标识；至少部分 TCI 的顺序；至少部分 TCI 的各自激活时间；至少部分 TCI 的激活时间的先后顺序；至少部分 TCI 的各自生效时间；或者至少部分 TCI 的生效时间的先后顺序。

在第二方面的一些实施例中，还包括：向终端设备发送第七消息，第七消息指示预设准则。

在第二方面的一些实施例中，第六消息还指示预设准则。

- 40 在第二方面的一些实施例中，还包括：接收来自终端设备的能力信息，能力信息指示终端设备所支持的预设准则。

在本申请的第三方面，提供了一种通信装置，该通信装置包括：接收模块，被配置为接收来自网络设备的多个 TCI；接收模块，还被配置为接收来自网络设备的至少一个消息，至少一个消息用于确定多个 TCI 中的至少一个 TCI 和至少两个 TCI，至少一个 TCI 用于第一信道传输，至少两个 TCI 用于第二信道传输；接收模块和/或发送模块被配置为：基于至少一个 TCI 接收和/或发送第一信道；和/或基于至少两个 TCI 接收和/或发送第二信道。

在第三方面的一些实施例中，至少一个消息包括第一消息，第一消息指示至少一个 TCI 和至少两个 TCI。

在第三方面的一些实施例中，至少一个消息包括第二消息和第三消息，第二消息指示至少一个 TCI，第三消息指示至少一个 TCI 或者至少两个 TCI。

在第三方面的一些实施例中，至少一个消息包括第四消息和第五消息，第四消息指示至少一个 TCI，第五消息至少指示另一 TCI；还包括确定模块，被配置为：基于第四消息，确定至少一个 TCI；以及基于第四消息和第五消息，确定至少两个 TCI。

在第三方面的一些实施例中，至少一个消息包括第六消息，第六消息指示多个 TCI 中的至少部分 TCI；还包括确定模块，被配置为基于预设准则从至少部分 TCI 中确定至少一个 TCI 和/或至少两个 TCI。

在第三方面的一些实施例中，预设准则包括以下至少一项：至少部分 TCI 的各自的标识；至少部分 TCI 的顺序；至少部分 TCI 的各自激活时间；至少部分 TCI 的激活时间的先后顺序；至少部分 TCI 的各自生效时间；或者至少部分 TCI 的生效时间的先后顺序。

在第三方面的一些实施例中，接收模块还被配置为接收来自网络设备的第七消息，第七消息指示预设准则。

在第三方面的一些实施例中，第六消息还指示预设准则。

在第三方面的一些实施例中，发送模块还被配置为向网络设备发送能力信息，能力信息指示终端设备所支持的预设准则。

在第三方面的一些实施例中，该通信装置为终端设备。

在本申请的四方面，提供了一种通信装置，该通信装置包括：发送模块，被配置为向终端设备发送多个 TCI；发送模块，还被配置为向终端设备发送至少一个消息，至少一个消息用于确定多个 TCI 中的至少一个 TCI 和至少两个 TCI，至少一个 TCI 用于第一信道传输，至少两个 TCI 用于第二信道传输；接收模块和/或发送模块被配置为：基于至少一个 TCI 接收和/或发送第一信道；和/或基于至少两个 TCI 接收和/或发送第二信道。

在第四方面的一些实施例中，至少一个消息包括第一消息，第一消息指示至少一个 TCI 和至少两个 TCI。

在第四方面的一些实施例中，至少一个消息包括第二消息和第三消息，第二消息指示至少一个 TCI，第三消息指示至少一个 TCI 或者至少两个 TCI。

在第四方面的一些实施例中，至少一个消息包括第四消息和第五消息，第四消息指示至少一个 TCI，第五消息至少指示另一 TCI。

在第四方面的一些实施例中，至少一个消息包括第六消息，第六消息指示多个 TCI 中的至少部分 TCI；第六消息被用于终端设备基于预设准则从至少部分 TCI 中选择至少一个 TCI 和/或至少两个 TCI。

在第四方面的一些实施例中，预设准则包括以下至少一项：至少部分 TCI 的各自的标识；至少部分 TCI 的顺序；至少部分 TCI 的各自激活时间；至少部分 TCI 的激活时间的先后顺序；

至少部分 TCI 的各自生效时间；或者至少部分 TCI 的生效时间的先后顺序。

在第四方面的一些实施例中，发送模块还被配置为向终端设备发送第七消息，第七消息指示预设准则。

在第四方面的一些实施例中，第六消息还指示预设准则。

5 在第四方面的一些实施例中，接收模块还被配置为接收来自终端设备的能力信息，能力信息指示终端设备所支持的预设准则。

在第四方面的一些实施例中，该通信装置为网络设备。

10 本申请在本申请的第五方面，提供了一种通信装置，该通信装置包括用于执行上述第二方面或其任一实现方式所包括的方法或步骤的模块或单元。可选地，该通信装置可以被实现为网络设备。

在本申请的第六方面，提供了一种通信装置，包括收发器、处理器以及存储器，存储器上存储有由处理器执行的指令，当指令被处理器执行时使得该通信装置实现上述第一方面或其任一实现方式所包括的方法或步骤。

15 在本申请的第七方面，提供了一种通信装置，包括收发器、处理器以及存储器，存储器上存储有由处理器执行的指令，当指令被处理器执行时使得该通信装置实现上述第二方面或其任一实现方式所包括的方法或步骤。

在本申请的第八方面，提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质上存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令被处理器执行时实现根据上述第一方面或其任一实施例中的方法的操作，或者实现根据上述第二方面或其任一实施例中的方法的操作。

20 在本申请的第九方面，提供了一种芯片或芯片系统。该芯片或芯片系统包括处理电路，被配置为执行根据上述第一方面或其任一实施例中的方法的操作，或者实现根据上述第二方面或其任一实施例中的方法的操作。

在本申请的第十方面，提供了一种计算机程序或计算机程序产品。该计算机程序或计算机程序产品被有形地存储在计算机可读介质上并且包括计算机可执行指令，计算机可执行指令在被执行时实现根据上述第一方面或其任一实施例中的方法的操作，或者实现根据上述第二方面或其任一实施例中的方法的操作。

附图说明

30 结合附图并参考以下详细说明，本申请各实施例的上述和其他特征、优点及方面将变得更加明显。在附图中，相同或相似的附图标注表示相同或相似的元素，其中：

图 1 示出了本申请的一些实施例可以实现于其中的场景的示意图；

图 2 示出了根据本申请的一些实施例的通信过程的信令交互图；

图 3 示出了根据本申请的一些实施例的第一消息的一个示意图；

图 4 示出了根据本申请的一些实施例的第一消息的另一示意图；

35 图 5 示出了根据本申请的一些实施例的第二消息和第三消息的组合的一个示意图；

图 6 示出了根据本申请的一些实施例的第二消息和第三消息的组合的另一示意图；

图 7 示出了根据本申请的一些实施例的第四消息和第五消息的组合的一个示意图

图 8 示出了根据本申请的一些实施例的一个第六消息的一个示意图；

图 9 示出了根据本申请的一些实施例的 MAC-CE 和 DCI 的组合的一个示意图；

40 图 10 示出了根据本申请的一些实施例的两个第六消息的组合的一个示意图；

图 11 示出了根据本申请的一些实施例的通信装置的一个示意框图；
图 12 示出了根据本申请的一些实施例的通信装置的另一示意框图；以及
图 13 示出了可以用来实施本申请的实施例的示例设备的示意框图。

5 具体实施方式

下面将参照附图更详细地描述本申请的实施例。虽然附图中显示了本申请的某些实施例，然而应当理解的是，本申请可以通过各种形式来实现，而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例，相反提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本申请。应当理解的是，本申请的附图及实施例仅用于示例性作用，并非用于限制本申请的保护范围。

10 在本申请的实施例的描述中，术语“包括”及其类似用语应当理解为开放性包含，即“包括但不限于”。术语“基于”应当理解为“至少部分地基于”。术语“一个实施例”或“该实施例”应当理解为“至少一个实施例”。术语“第一”、“第二”等等可以指代不同的或相同的对象。下文还可能包括其他明确的和隐含的定义。

本申请的实施例可以根据任何适当的通信协议来实施，包括但不限于，第三代（3rd
15 Generation, 3G）、第四代（4G）、第五代（5G）、第六代（6G）等蜂窝通信协议、诸如电气与电子工程师协会（Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE）802.11 等的无线局域网通信协议、和/或目前已知或者将来开发的任何其他协议。

本申请的实施例的技术方案应用于遵循任何适当通信协议的通信系统，例如：通用分组无线业务（General Packet Radio Service, GPRS）、全球移动通信系统（Global System for Mobile
20 Communications, GSM）、增强型数据速率 GSM 演进系统（Enhanced Data rate for GSM Evolution, EDGE）、通用移动通信系统（Universal Mobile Telecommunications Service, UMTS）、长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统、宽带码分多址系统（Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA）、码分多址 2000 系统（Code Division Multiple Access, CDMA2000）、时分同步码分多址系统（Time Division-Synchronization Code Division Multiple Access,
25 TD-SCDMA）、频分双工（Frequency Division Duplex, FDD）系统、时分双工（Time Division Duplex, TDD）、第五代系统或新无线电（New Radio, NR）、未来演进的第六代通信系统等

在本申请中的术语“终端设备”指能够与网络设备之间或者彼此之间进行有线或无线通信的任何终端设备。终端设备有时可以称为用户设备（User Equipment, UE）。终端设备可以
30 是任意类型的移动终端、固定终端或便携式终端。作为示例，终端设备可以包括移动手机、站点、单元、设备、移动终端（Mobile Terminal, MT）、订阅台、便携式订阅台、互联网节点、通信器、台式计算机、膝上型计算机、笔记本电脑、平板计算机、个人通信系统设备、个人导航设备、个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA）、定位设备、无线电广播接收器、电子书设备、游戏设备、物联网（Internet of Things, IoT）设备、车载设备、飞行器、
35 虚拟现实（Virtual Reality, VR）设备、增强现实（Augmented Reality, AR）设备、可穿戴设备、5G 网络中的终端设备或者演进的公用陆地移动网络（Public Land Mobile Network, PLMN）中的任何终端设备、可用于通信的其他设备、或者上述的任意组合。本申请的实施例对此并不做限定。

在本申请中的术语“网络设备”是可以用于与终端设备通信的实体或节点，例如可以是
40 接入网设备。接入网设备可以是部署在无线接入网中为移动终端提供无线通信功能的装置，

例如可以是无线接入网 (Radio Access Network, RAN) 网络设备。接入网设备可以包括各种类型的基站。作为示例, 接入网设备可以包括各种形式的宏基站、微基站、微微基站、毫微微基站、中继站、接入点、远程无线电单元 (Remote Radio Unit, RRU)、射频头 (Radio Head, RH)、远程无线电头端 (Remote Radio Head, RRH) 等等。在采用不同的无线接入技术的系统中, 接入网设备的名称可能会有所不同, 例如在长期演进系统 (Long Term Evolution, LTE) 网络中称为演进的节点 B (evolved NodeB, eNB 或 eNodeB), 在 3G 网络中称为节点 B (NodeB, NB), 在 5G 网络中可以称为 g 节点 B (gNB) 或 NR 节点 B (NR NB), 等等。在某些场景下, 接入网设备可以包含集中单元 (Central Unit, CU) 和/或分布单元 (Distributed Unit, DU)。CU 和 DU 可以放置在不同的地方, 例如: DU 拉远, 放置于高话务量的区域, CU 放置于中心机房。或者, CU 和 DU 也可以放置在同一机房。CU 和 DU 也可以为一个机架下的不同部件。为方便描述, 本申请后续的实施例中, 上述为终端设备提供无线通信功能的装置统称为网络设备, 本申请的实施例不再具体限定。

本申请的实施例涉及通信设备。在一种示例通信系统中, 该通信设备可以为网络设备或者终端设备。

在本申请的实施例中, 传输配置指示 (Transmission Configuration Indicator, TCI) 状态可以用于指示与准共址 (Quasi-Co-Location, QCL) 有关的信息。TCI 可以为终端设备接收信道/信号提供时频跟踪参数、空间滤波器参数等。可理解, 在一些场景中, TCI 状态可以与以下术语中的任意一个互换使用: TCI、发送接收点 (Transmission and Reception Point, TRP)、控制资源集 (control resource set, CORESET)、控制资源集池 (CORESET Pool) 等。

QCL 可以用于终端设备在多点协作场景中的实现。示例性地, 对于两个天线端口来说, 其中一个端口的大尺度信道特性可以从另一端口推断获得, 就可认为两个天线端口是具有 QCL 关系的。大尺度信道特性可以包括时延扩展 (delay spread)、平均时延 (average delay)、多普勒频移 (Doppler shift)、多普勒扩展 (Doppler spread)、平均增益 (average gain)、空间接收波束参数 (Spatial Rx parameter) 等。在 NR 系统中, QCL 关系可以被分为四类: QCL 类型 A (QCL-TypeA)、QCL 类型 B (QCL-TypeB)、QCL 类型 C (QCL-TypeC) 和 QCL 类型 D (QCL-TypeD), 并且关于各个类型的描述如下:

- 'QCL-TypeA': {Doppler shift, Doppler spread, average delay, delay spread};
- 'QCL-TypeB': {Doppler shift, Doppler spread};
- 'QCL-TypeC': {Doppler shift, average delay};
- 'QCL-TypeD': {Spatial Rx parameter}。

QCL 关系可以被封装为信令参数, 从而分别由上行和下行的信道/信号来使用, 例如可以通过上行 TCI、下行 TCI 和/或联合 TCI 来指示。上行 TCI 用于指示上行信道/信号, 且只使用空间关系, 即 QCL-TypeD。下行 TCI 用于指示下行信道/信号, 包括上述 4 种 QCL 关系, 即 QCL-TypeA、QCL-TypeB、QCL-TypeC 和 QCL-TypeD。联合 TCI 用于指示上行和下行信道/信号, 可以复用下行 TCI, 即包括上述 4 种 QCL 关系: QCL-TypeA、QCL-TypeB、QCL-TypeC 和 QCL-TypeD。

为了提升小区边缘处的用户的体验, 多个 TRP 传输已经被提出并被用于下行链路传输, 例如被用于物理下行链路共享信道 (Physical Downlink Share Channel, PDSCH)。单个下行链路控制信息 (Downlink Control Information, DCI) 可以调度多个 TRP 或者多个 DCI 可以调度

多个 TRP,从而能够实现 PDSCH 增强。类似地,可以使用多 TRP 和/或多面板来识别和指定特性以提高 PDSCH 之外的其他物理信道的可靠性和鲁棒性,例如物理下行链路控制信道 (Physical Downlink Control Channel, PDCCH)、物理上行链路控制信道 (Physical Uplink Control Channel, PUCCH)、物理上行链路共享信道 (Physical Uplink Share Channel, PUSCH) 等。

PDCCH 采用时分复用 (Time-Division Multiplexing, TDM) 重复、频分复用 (Frequency-Division Multiplexing, FDM) 重复或单频率网络空分 (Single Frequency Network, SFN) 重复等方式进行增强。重复是指相同的内容。对于 TDM 和 FDM 重复,可以将 2 个搜索空间 (Search Space, SS) 集进行关联,分别在相应的控制资源集 (Control Resource Set, CORESET) 上进行传输。对于 PDCCH 的 TDM 和 FDM 增强,TCI 分别在关联的 SS 集所在的 CORESET 进行配置。对于 PDCCH 的 SFN 增强,对同一个 PDCCH 在 2 个 TRP 同时进行发送,因此需要 2 个 TCI 来指示 PDCCH 所在的 CORESET。

对于 PUCCH 或 PUSCH 增强,支持相同的 PUCCH 以 TDM 方式重复传输,支持重复次数为 2/4/8/16,支持波束映射方式包括循环映射和顺序映射。对于 PUCCH 来说,通过媒体接入控制 (Media Access Control, MAC) 控制元素 (Control Element, CE) 来指示 2 个 TCI。对于 PUSCH 来说,通过 2 个单资源指示 (signal resource indicator, SRI) 分别指示不同的探测参考信号 (sounding reference signal, SRS),通过 SRS 的 TCI 间隔获得 TCI。

如上所述,针对不同的信道分别采用不同的方式分别进行指示,这种针对各个信道分别进行指示的方式灵活性差,如此导致复杂度较高。

已经提出了统一 TCI 框架来替代上述的空间关系框架。统一 TCI 涉及多个成员载波 (Component Carrier, CC),并且多个信道/信号能够共享相同的资源池。

统一 TCI 池由无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 进行配置,可以多个 CC 共享 TCI 池,也可以为每个 CC 分配配置 TCI 池。TCI 池包括联合 TCI 所参考的联合 TCI 池,和分离 TCI 所参考的分离 TCI 池。分离 TCI 池包括下行 TCI 池和上行 TCI 池。下行 TCI 池包括下行 TCI,最大个数为 128。上行 TCI 池包括上行 TCI,最大个数为 32 或 64。联合 TCI 池可以复用分离 TCI 池的下行 TCI 池。

统一 TCI 支持 MAC-CE 激活和 DCI 指示。但是目前的统一 TCI 框架仅支持单 TRP 场景,也就是说目前的统一 TCI 只能指示 1 个 TCI。因此,无法被应用于多个 TRP 的场景。

为了解决上述问题以及潜在的其他问题,本申请提供了一种通信方法,能够分别使用不同数量的 TCI 对应不同的信道,如此能够提高灵活性,进而能够提高资源利用率。

图 1 示出了本申请的一些实施例可以实现于其中的场景 100 的示意图。在场景 100 中包括接入网设备 110 和终端设备 120,并且接入网设备 110 和终端设备 120 能够进行通信。例如,接入网设备 110 能够为终端设备 120 提供网络接入服务。

在本申请的实施例中,可以将接入网设备 110 到终端设备 120 的传输链路称为下行传输链路 (Downlink, DL),可以将终端设备 120 到接入网设备 110 的传输链路称为上行传输链路 (Uplink, UL)。

示例性地,场景 100 可选地还可以支持多 TRP 传输,可以假设接入网设备 110 被配备有一个或多个 TRP,如图 1 示出了 TRP 130-1 和 TRP 130-2。TRP 130-1 和 TRP 130-2 可以被关联于不同的 CORESET 池,例如第一 CORESET 池关联于 TRP 130-1,第二 CORESET 池关联于 TRP 130-2。为了描述方便,可以将 TRP 130-1 和 TRP 130-2 中的任意一个或两个一起统称

为 TRP 130。终端设备 120 能够与 TRP 130-1 和 TRP 130-2 进行通信。可理解，终端设备 120 支持单 TRP 传输模式，也支持多 TRP 传输模式。

应理解，图 1 所示的场景 100 仅是示意，本申请的实施例也可以被应用于其他场景，例如终端设备 120 与接入网设备 110 之间可以直接通信或者可以经由其他的中继 (relay) 进行多跳传输，例如终端设备 120 可以处于双连接或多连接场景等。另外应理解，尽管在图 1 所示的场景中涉及下行传输链路和上行传输链路的传输，但是本申请的实施例不限于此，例如可以被应用于回程 (backhaul) 链路、侧链路 (side-link) 等，本申请不再一一罗列。

图 2 示出了根据本申请的一些实施例的通信过程 200 的信令交互图。图 2 中涉及网络设备 201 和终端设备 202，示例性地，网络设备 201 可以为如图 1 所示的接入网设备 110 或 TRP 130，终端设备 202 可以为如图 1 所示的终端设备 120。

过程 210，网络设备 201 向终端设备 202 发送多个 TCI。

示例性地，网络设备 201 可以为终端设备 202 配置多个 TCI。网络设备 201 可以预先确定或生成多个 TCI，并通过信令的形式将多个 TCI 发送到终端设备 202。例如，承载多个 TCI 的信令可以是高层信令，如 RRC 信令等。

在一些示例中，网络设备 201 可以通过为终端设备 202 配置 TCI 池的方式来发送多个 TCI，其中该 TCI 池包括多个 TCI。可选地，TCI 池可以包括上行链路 TCI 池和下行链路 TCI 池，上行链路 TCI 池包括第一数量的 TCI，下行链路 TCI 池包括第二数量的 TCI，第一数量与第二数量可以相等或不相等。可选地，TCI 池可以包括联合 TCI 池。例如联合 TCI 池包括第一数量的 TCI，例如联合 TCI 池与上述下行链路 TCI 池相同。

应注意，本申请的实施例对多个 TCI 的数量不做限定。例如在一些示例中，多个 TCI 包括 2 个 TCI 或 4 个 TCI 或其他数量等。可选地，在一些示例中，多个 TCI 的数量可以等于多个 TRP 的数量，或者可以小于或大于多个 TRP 的数量。

可选地，如图 2 的过程 212 所示，终端设备 202 可以向网络设备 201 发送能力信息。本申请的实施例中，能力信息可以包括与关于 TCI 相关联的信息，或者也可以包括其他未示出的信息。

在一些示例中，能力信息可以包括以下中的一项或多项：

- 是否支持多个 TPR 传输；
- 所支持的多个 TPR 传输中的 TPR 的最大数量；
- 是否支持统一 TCI 框架；
- 是否支持信令指示方式来指示用于多个信道中各个信道的 TCI；
- 所支持的信令指示方式是单信令还是多信令；
- 所支持的多信令指示方式是哪些信令；
- 是否支持预设准则的方法；或
- 所支持的预设准则包括哪些。

关于上述列出的能力信息中的部分内容可以参照下面的实施例中的相关描述。

在过程 220，网络设备 201 向终端设备 202 发送至少一个消息，至少一个消息可以指示多个 TCI 中的至少一个 TCI 和至少两个 TCI。示例性地，至少一个消息可以指示用于第一信道的至少一个 TCI 和用于第二信道的至少两个 TCI。例如，至少一个消息可以指示用于第一信道的 N1 个 TCI 和用于第二信道的 N2 个 TCI，N1 和 N2 为正整数， $N1 \geq 1$ ， $N2 \geq 2$ 。N1 与

N2 可以相等也还可以不相等。

应注意，用于第一信道的 N1 个 TCI 与用于第二信道的 N2 个 TCI 可以完全相同、或者可以部分相同、或者可以完全不同。例如，假设用于第一信道的 N1 个 TCI 与用于第二信道的 N2 个 TCI 构成的 TCI 集合中包括 N 个 TCI，那么可以满足如下任一项：N=N1=N2，或 N=max(N1, N2)，或 N> max(N1, N2)等。

可理解，尽管此处示出了第一信道和第二信道共两个信道，但是本申请的实施例对此不限定，例如至少一个消息可以指示用于多个信道中每个信道的一个或多个 TCI。以四个信道为例，至少一个消息还可以指示用于第三信道的至少一个 TCI 和用于第四信道的至少一个 TCI。

本申请实施例中的信道可以包括网络设备 201 与终端设备 202 之间的物理层传输信道，例如可以包括但不限于 PDCCH、PDSCH、PUCCH、PUSCH 等。本申请实施例中的信道还可以包括在物理层传输信道上所传输的信号，例如可以包括参考信号，诸如 SRS、追踪参考信号(Tracking Reference Signal, TRS)、信道状态指示参考信号(Channel State Indicator Reference Signal, CSI-RS)等。在一些场景中，本申请实施例中的信道可以被理解为“信道/信号”，为了简化示意，下文中以“信道”作为术语进行描述。

本申请的实施例中，例如预先定义或预先配置用于各个信道的 TCI 的数量。示例性地，用于各个信道的 TCI 的数量可以如下表 1 所示。作为一例，可以在信令中携带索引来指示各个信道的 TCI 数量。

表 1

索引	PDCCH	PDSCH	PUCCH	PUSCH
0	1	1	1	1
1	1	2	1	1
2	2	1	1	1
3	2	2	1	1
4	1	1	1	2
5	1	2	1	2
6	2	1	1	2
7	2	2	1	2
8	1	1	2	1
9	1	2	2	1
10	2	1	2	1
11	2	2	2	1
12	1	1	2	2
13	1	2	2	2
14	2	1	2	2
15	2	2	2	2

例如索引“1”指示用于 PDCCH 的 TCI 为 1 个，用于 PDSCH 的 TCI 为 2 个，用于 PUCCH

的 TCI 为 1 个, 用于 PUSCH 的 TCI 为 1 个。

应注意的是, 上面的表 1 仅为示意, 如在表 1 中 TCI 的最大数量为 2, 但是本申请不限于此。例如在其他场景中, TCI 的最大数量可以为 4 或其他值, 本申请中不再一一罗列。

5 在一些实施例中, 至少一个消息可以显式地指示用于多个信道中各个信道的是哪一个或哪几个 TCI。例如多个信道可以表示为 M 个信道, M 为正整数。在另一些实施例中, 至少一个消息可以指示一个或多个 TCI, 进一步地, 在过程 224, 终端设备 202 可以基于至少一个消息来确定用于各个信道的是哪一个或哪几个 TCI。例如, 可以基于至少一个消息以及如上所述的预先配置的各个信道的 TCI 的数量来进行确定。为了简化示意, 下面以两个信道为例进行阐述。

10 假设 N1 个 TCI 用于第一信道, N2 个 TCI 用于第二信道。为了方便描述, 假设 $N1 < N2$ 。可理解, 针对 $N1 = N2$ 或 $N1 > N2$ 可以基于下面的实施例类似地得到, 本文中不再详细阐述。

本申请的一些实施例中, 至少一个消息可以被实现为单信令, 例如包括第一消息或者包括第六消息。在本申请的另一些实施例中, 至少一个消息可以被实现为多信令, 例如包括第二消息和第三消息, 或者包括第四消息和第五消息, 例如包括多个第六消息等。

15 示例性地, 在本申请的一些实施例中, 至少一个消息可以包括第一消息, 并且第一消息可以分别指示 N1 个 TCI 和 N2 个 TCI。

可理解, 第一消息可以为 RRC 层消息或 MAC 层消息或物理层消息, 本申请对此不限定。

20 作为一例, 第一消息为 RRC 层消息。可以通过 RRC 层消息中的一个字段 (或称域) 或多个字段来指示 N1 个 TCI 和 N2 个 TCI。或者可以通过将 N1 个 TCI 和 N2 个 TCI 与可区分不同 TRP 的参数进行绑定, 从而通过 RRC 层消息中的可区分不同 TRP 的参数来隐式地指示 N1 个 TCI 和 N2 个 TCI。例如可以为 CORESET 池的标识、信道标识 (如 ID)、信道发送顺序等。

25 作为一例, 第一消息为 MAC 层消息, 如 MAC-CE。作为一例, 第一消息为物理层消息, 如 DCI。例如通过第一消息中的一个字段同时指示 N1 个 TCI 和 N2 个 TCI。例如通过第一消息中的一个字段指示 N1 个 TCI, 通过另一个字段指示 N2 个 TCI。

示例性地, 可以预先定义或配置第一消息的第一字段用于第一信道, 从而第一字段中的 TCI 的标识即表示用于第一信道的 N1 个 TCI。类似地, 可以预先定义或配置第一消息的第二字段用于第二信道, 从而第二字段中的 TCI 的标识即表示用于第二信道的 N2 个 TCI。

30 可选地, 该第一消息可以显式地指示用于第一信道的是哪 N1 个 TCI, 例如第一消息包括第一信道的标识 (如信道名称等) 与 N1 个 TCI 的标识 (如 TCI 的序号等) 之间的第一对应关系。该第一消息可以显式地指示用于第二信道的是哪 N2 个 TCI, 例如第一消息包括第二信道的标识 (如信道名称等) 与 N2 个 TCI 的标识 (如 TCI 的序号等) 之间的第二对应关系。

35 作为一例, 假设 $N1 = 1$, $N2 = 2$, 图 3 示出了第一消息 300 的一个示意图。在 300 中, 以表格的形式示意性地表示出第一对应关系和第二对应关系, 其中用于第一信道的为 TCI#0, 用于第二信道的为 TCI#0 和 TCI#1。例如第一信道为 PDCCH, 第二信道为 PDSCH, 或其他示例, 这里不再罗列。

40 可选地, 该第一消息可以显式地指示用于第一信道的是哪 N1 个 TCI, 例如第一消息包括 N1 个 TCI 的标识 (如 TCI 的序号等)。由于预先配置了用于第一信道的 TCI 的数量为 N1 个, 那么终端设备 202 可以基于此确定用于第一信道的 N1 个 TCI。类似地, 该第一消息可以显式地指示用于第二信道的是哪 N2 个 TCI, 例如第一消息包括 N2 个 TCI 的标识 (如 TCI 的序号

等)。由于预先配置了用于第二信道的 TCI 的数量为 N_2 个,那么终端设备 202 可以基于此确定用于第二信道的 N_2 个 TCI。

5 作为一例,假设 $N_1=1$, $N_2=2$,图 4 示出了第一消息 400 的一个示意图。在 400 中,以表格的形式示意性地表示出“1 个 TCI: TCI#0”和“2 个 TCI: TCI#0 和 TCI#1”。由于已经预先配置了用于第一信道的 TCI 的数量为 1 个,用于第二信道的 TCI 的数量为 2 个,那么终端设备 202 可以基于该配置,从 400 中确定用于第一信道的为 TCI#0,用于第二信道的为 TCI#0 和 TCI#1。例如第一信道为 PDCCH,第二信道为 PDSCH,或其他示例,这里不再罗列。

以此方式,可以通过第一消息同时指示用于多个信道的各自的一个或多个 TCI,这样能够简化指示方式,降低信令开销,降低系统时延。

10 示例性地,在本申请的一些实施例中,至少一个消息可以包括第二消息和第三消息,并且第二消息指示 N_1 个 TCI,第三消息指示 N_2 个 TCI。

可理解,第二消息可以为 RRC 层消息或 MAC 层消息或物理层消息,第三消息可以为 RRC 层消息或 MAC 层消息或物理层消息,第二消息和第三消息属于同一类型或不同类型,本申请对此不限定。

15 可选地,第二消息可以指示 N_1 个 TCI,例如第二消息包括 N_1 个 TCI 的标识。可理解,第二消息可以显式地或隐式地指示第一信道与 N_1 个 TCI 之间的第一对应关系,可以参照上面结合第一消息的类似描述。第三消息可以指示 N_2 个 TCI,例如第三消息包括 N_2 个 TCI 的标识。可理解,第三消息可以显式地或隐式地指示第二信道与 N_2 个 TCI 之间的第二对应关系,可以参照上面结合第一消息的类似描述。

20 示例性地,可以预先定义或配置第二消息的特定字段用于第一信道,从而第二消息的特定字段中的 TCI 的标识即表示用于第一信道的 N_1 个 TCI。类似地,可以预先定义或配置第三消息的特定字段用于第二信道,从而第三消息的特定字段中的 TCI 的标识即表示用于第二信道的 N_2 个 TCI。

25 作为一例,假设 $N_1=1$, $N_2=2$,图 5 示出了第二消息和第三消息的组合 500 的一个示意图。在 500 中包括第二消息 510 和第三消息 520,其中第二消息通过“TCI#0”来表示 N_1 个 TCI,第三消息通过“TCI#0 和 TCI#1”来表示 N_2 个 TCI。由于已经预先配置了用于第一信道的 TCI 的数量为 1 个,用于第二信道的 TCI 的数量为 2 个,那么终端设备 202 可以基于该配置,从 500 中确定用于第一信道的为 TCI#0,用于第二信道的为 TCI#0 和 TCI#1。例如第一信道为 PDCCH,第二信道为 PDSCH,或其他示例,这里不再罗列。

30 作为另一例,假设 $N_1=1$, $N_2=2$,图 6 示出了第二消息和第三消息的组合 600 的一个示意图。在 600 中包括第二消息 610 和第三消息 620,其中第二消息通过“TCI#0”来表示 N_1 个 TCI,第三消息通过“TCI#1 和 TCI#2”来表示 N_2 个 TCI。由于已经预先配置了用于第一信道的 TCI 的数量为 1 个,用于第二信道的 TCI 的数量为 2 个,那么终端设备 202 可以基于该配置,从 600 中确定用于第一信道的为 TCI#0,用于第二信道的为 TCI#1 和 TCI#2。例如第一信道为 PDCCH,第二信道为 PDSCH,或其他示例,这里不再罗列。

35 以此方式,可以通过第二消息和第三消息共同指示用于多个信道的各自的一个或多个 TCI,这样能够实现更为灵活的指示方式,方便网络设备对 TCI 指示的灵活调度。

示例性地,在本申请的一些实施例中,至少一个消息可以包括第二消息和第三消息,并且第二消息指示 N_1 个 TCI,第三消息指示 N_1 个 TCI。

40 可理解,第二消息可以为 RRC 层消息或 MAC 层消息或物理层消息,第三消息可以为

RRC 层消息或 MAC 层消息或物理层消息，第二消息和第三消息属于同一类型或不同类型，本申请对此不限定。可选地，第二消息/第三消息可以指示 N1 个 TCI，例如第二消息/第三消息包括 N1 个 TCI 的标识。

5 作为一例，假设 $N1=1$ ， $N2=2$ ，也就是假设 N1=1 个 TCI 用于第一信道，假设 $N2=2$ 个 TCI 用于第二信道。可选地，终端设备可以将第二消息或第三消息所指示的 N1 个 TCI（如 TCI#0）用于第一信道。可选地，终端设备可以将第二消息指示的 N1 个 TCI（如 TCI#0）和第三消息所指示的 N1 个 TCI（如 TCI#0）用于第二信道的两次传输（或称重复）。

以此方式，可以通过第二消息和第三消息共同指示用于多个信道的各自的至少一个 TCI，这样能够实现更为灵活的指示方式，方便网络设备对 TCI 指示的灵活调度。

10 示例性地，在本申请的一些实施例中，至少一个消息可以包括第四消息和第五消息，并且第四消息指示 N1 个 TCI，第五消息指示 $N2-N1$ 个 TCI。进一步地，终端设备 202 可以基于第四消息确定用于第一信道的 N1 个 TCI，可以基于第四消息和第五消息的组合来确定用于第二信道的 N2 个 TCI。

可以理解，第四消息可以为 RRC 层消息或 MAC 层消息或物理层消息，第五消息可以为 RRC 层消息或 MAC 层消息或物理层消息，第四消息和第五消息属于同一类型或不同类型，本申请对此不限定。

可选地，第四消息可以指示 N1 个 TCI，例如第四消息包括 N1 个 TCI 的标识。第五消息可以指示 $N2-N1$ 个 TCI，例如第五消息包括 $N2-N1$ 个 TCI 的标识。

20 作为一例，假设 $N1=1$ ， $N2=2$ ，图 7 示出了第四消息和第五消息的组合 700 的一个示意图。在 700 中包括第四消息 710 和第五消息 720，其中第四消息 710 通过“TCI#0”来表示 N1 个 TCI，第五消息 720 通过“TCI#1”来表示 $N2-N1$ 个 TCI。由于已经预先配置了用于第一信道的 TCI 的数量为 1 个，用于第二信道的 TCI 的数量为 2 个，那么终端设备 202 可以基于该配置，从 710 确定用于第一信道的为 TCI#0，从 710 和 720 的组合确定用于第二信道的为 TCI#0 和 TCI#1。例如第一信道为 PDCCH，第二信道为 PDSCH，或其他示例，这里不再
25 罗列。

以此方式，可以通过第四消息和第五消息共同指示用于多个信道的各自的一个或多个 TCI，这样能够实现更为灵活的指示方式，方便网络设备对 TCI 指示的灵活调度。

30 示例性地，在本申请的一些实施例中，至少一个消息可以包括至少一个第六消息，并且至少一个第六消息指示多个 TCI 中的至少部分 TCI。在一些示例中，至少部分 TCI 可以为多个 TCI。在另一些示例中，至少部分 TCI 可以为多个 TCI 的一部分。即至少部分 TCI 中 TCI 的数量可以等于或小于多个 TCI 的数量。

可以假设至少部分 TCI 可以为 N 个 TCI。作为一例，用于第一信道的 N1 个 TCI 和用于第二信道的 N2 个 TCI 构成的集合包括该 N 个 TCI。示例性地，终端设备 202 可以基于预设
35 准则从 N 个 TCI 中选择用于第一信道的 N1 个 TCI，和/或从 N 个 TCI 中选择用于第二信道的 N2 个 TCI。

可选地，至少一个第六消息包括一个第六消息，该第六消息包括 N 个 TCI。可选地，至少一个第六消息可以包括 N 个第六消息，每个第六消息包括一个 TCI，不同的第六消息包括不同的 TCI。可选地，至少一个第六消息可以包括 N' 个第六消息， $1 < N' < N$ ，每个第六消息包括 N 个 TCI 中的一个或多个。

40 可以理解，每个第六消息可以为 RRC 层消息或 MAC 层消息或物理层消息，不同的第六消

息可以属于同一类型或不同类型，本申请对此不限定。

示例性地，预设准则可以是预先定义或预先配置的，那么终端设备 202 可以基于预先定义或预先配置的预设准则来选择 N1 个 TCI 和 N2 个 TCI。

5 示例性地，预设准则可以是网络设备 201 所指示的。举例而言，网络设备 201 可以通过第七消息或者至少一个第六消息中的一个第六消息将预设准则的指示发送到终端设备 202。例如，第七消息或第六消息可以包括预设准则，或者可以包括预设准则的标识（如 ID 或索引或编码点等）等。也就是说，终端设备 202 可以接收来自网络设备 201 的预设准则的指示，从而基于接收到的预设准则来选择 N1 个 TCI 和 N2 个 TCI。

10 可选地，网络设备 201 可以基于终端设备 202 的能力信息来确定将要使用的预设准则，并将预设准则发送到终端设备 202。在该情况下，可理解，终端设备 202 的能力信息可以指示该终端设备 202 支持预设准则的方法，该能力信息还可以指示终端设备 202 所能支持的预设准则。

15 示例性地，预设准则可以包括以下中的一项或多项：（1）至少部分 TCI 的各自的标识，（2）至少部分 TCI 的顺序，（3）至少部分 TCI 的各自激活时间，（4）至少部分 TCI 的激活时间的先后顺序，（5）至少部分 TCI 的各自生效时间，（6）至少部分 TCI 的生效时间的先后顺序。

举例而言，TCI 的标识例如为 TCI 的 ID。可选地，可以按照 N 个 TCI 的 ID 的大小，按照从大到小（或从小到大）的顺序选择排在前面的 N1 个 TCI 用于第一信道，按照从大到小（或从小到大）的顺序选择排在前面的 N2 个 TCI 用于第二信道。

20 举例而言，TCI 的顺序可以为在至少一个第六消息中的顺序，例如按照时间戳确定的终端设备 202 接收到的顺序。可选地，可以按照 N 个 TCI 的顺序，正序或倒序地选择 N1 个 TCI 用于第一信道，正序或倒序地选择 N2 个 TCI 用于第二信道。

举例而言，TCI 的顺序可以为编码点所对应的 TCI 的顺序。假设某个编码点可以映射到 x 个 TCI，那么可以根据 x 个 TCI 的顺序来确定用于第一信道的 N1 个 TCI 和用于第二信道的 N2 个 TCI。作为一例，可以从 x 个 TCI 中的第 j1 个 TCI 开始选择 N1 个作为用于第一信道的 N1 个 TCI，可以从 x 个 TCI 中的第 j2 个 TCI 开始选择 N2 个作为用于第二信道的 N2 个 TCI，其中 j1 和 j2 可以相等也可以不相等，作为一例，j1=j2=1。

30 举例而言，TCI 的顺序可以为 RRC 配置的 TCI 集合内 TCI 顺序。假设 RRC 配置 TCI 集合内有 x 个 TCI，那么可以根据 x 个 TCI 的顺序来确定用于第一信道的 N1 个 TCI 和用于第二信道的 N2 个 TCI。作为一例，可以从 x 个 TCI 中的第 j1 个 TCI 开始选择 N1 个作为用于第一信道的 N1 个 TCI，可以从 x 个 TCI 中的第 j2 个 TCI 开始选择 N2 个作为用于第二信道的 N2 个 TCI，其中 j1 和 j2 可以相等也可以不相等，作为一例，j1=j2=1。

35 举例而言，TCI 的激活时间可以基于 MAC-CE 来确定，例如可以基于包括 TCI 的 MAC-CE 的时间戳来确定该 TCI 的生效时间。从而可以确定 N 个 TCI 的激活时间的顺序。可选地，可以按照 N 个 TCI 的激活时间的顺序，正序或倒序地选择 N1 个 TCI 用于第一信道，正序或倒序地选择 N2 个 TCI 用于第二信道。

40 举例而言，TCI 的生效时间（或指示时间）可以基于 DCI 中的对应编码点（codepoint）来确定。可理解，编码点与 TCI 之间具有映射关系，如果 DCI 中包括的编码点能够映射到某个 TCI，则认为该 TCI 生效。可选地，可以按照 N 个 TCI 的生效的顺序，正序或倒序地选择 N1 个 TCI 用于第一信道，正序或倒序地选择 N2 个 TCI 用于第二信道。

作为一例，假设 $N1=1$ ， $N2=2$ ，图 8 示出了一个第六消息 800 的一个示意图。第六消息 810 通过“TCI#0”和“TCI#1”来表示两个 TCI。可选地，终端设备 202 可以按照标识的大小，确定标识最小的 TCI#0 为用于第一信道的 $N1$ 个 TCI，确定标识最小的 TCI#0 和 TCI#1 为用于第二信道的 $N2$ 个 TCI。例如第一信道为 PDCCH，第二信道为 PDSCH，或其他示例，这里不再罗列。

作为一例，假设 $N1=1$ ， $N2=2$ ，可以通过两个第六消息的组合来指示，例如一个第六消息通过“TCI#0”表示一个 TCI，另一个第六消息通过“TCI#1”表示另一个 TCI。可选地，终端设备 202 可以按照标识的大小，确定标识最小的 TCI#0 为用于第一信道的 $N1$ 个 TCI，确定标识最小的 TCI#0 和 TCI#1 为用于第二信道的 $N2$ 个 TCI。例如第一信道为 PDCCH，第二信道为 PDSCH，或其他示例，这里不再罗列。可选地，两个第六消息可以为同一类型，例如都为 MAC-CE，或者例如都为 DCI。可选地，两个第六消息可以为不同类型，例如一个第六消息为 MAC-CE，另一第六消息为 DCI。

以此方式，可以通过第六消息指示至少部分 TCI，从而终端设备能够基于预设准则选择用于多个信道的各自的一个或多个 TCI，这样能够实现混合场景中的更为灵活的指示方式，且该方案简单易于实现。

可以假设至少部分 TCI 可以为 N 个 TCI。作为一例， N 个 TCI 构成的集合可以包括用于第一信道的 $N1$ 个 TCI 和用于第二信道的 $N2$ 个 TCI。例如， $N1$ 个 TCI 和 $N2$ 个 TCI 构成的集合中的 TCI 的数量可以等于或小于 N ，本申请对此不限定。示例性地，终端设备 202 可以基于来自网络设备的指示来从 N 个 TCI 中选择用于第一信道的 $N1$ 个 TCI，和从 N 个 TCI 中选择用于第二信道的 $N2$ 个 TCI。

举例而言，至少一个第六消息可以包括 TCI 与编码点之间的映射关系。终端设备 202 还可以接收来自网络设备 201 的第八消息，该第八消息包括编码点。那么终端设备 202 可以基于映射关系，确定与第八消息中的编码点对应的至少一个 TCI。例如，至少一个第六消息为 MAC-CE 消息，第八消息为 DCI 消息。

可选地，至少一个第六消息包括 MAC-CE 消息，例如，该 MAC-CE 消息可以包括 TCI 与编码点之间的映射关系。在该映射关系中，一个编码点可以映射到至少一个 TCI。来自网络设备的指示例如可以为编码点，该编码点可以被承载于 DCI 中；换句话说，终端设备 202 可以接收来自网络设备 201 的 DCI，且该 DCI 指示编码点。从而终端设备 202 可以基于映射关系，确定与 DCI 中的编码点所映射的至少一个 TCI。

作为一例，假设 $N1=1$ ， $N2=2$ ，图 9 示出了 MAC-CE 和 DCI 的组合 900 的一个示意图。在 900 中包括 MAC-CE 910 和 DCI 920，其中 MAC-CE 910 中的映射关系例如包括：TCI#0 与编码点 1 之间的映射以及 TCI#10 和 TCI#11 与编码点 2 之间的映射，其中 DCI 920 可以包括例如第一编码点。可理解，如果第一编码点对应第一信道，且第一编码点为编码点 1，则确定用于第一信道的为 TCI#0。可理解，如果第一编码点对应第二信道，且第一编码点为编码点 2，则确定用于第二信道的为 TCI#10 和 TCI#11。例如第一信道为 PDCCH，第二信道为 PDSCH，或其他示例，这里不再罗列。

可选地，在图 9 的示例中，还示出了 MAC-CE 930，并且可以假设 MAC-CE 910 用于下行链路，而 MAC-CE 930 用于上行链路。在统一 TCI 框架下，可以基于预先配置的 TCI 池（如通过 RRC 配置）来确定 MAC-CE 910 和 MAC-CE 930。举例而言，分离 TCI 池包括下行 TCI 池 901 和上行 TCI 池 902，那么 MAC-CE 910 可以基于下行 TCI 池 901 而被确定，MAC-CE 930

可以基于上行 TCI 池 902 而被确定。举例而言,联合 TCI 池可以复用分离 TCI 池的下行 TCI 池 901,那么 MAC-CE 910 可以基于下行 TCI 池 901 而被确定,MAC-CE 930 也基于下行 TCI 池 901 而被确定。

类似地,在图 9 的示例中,还示出了 DCI 940,并且可以假设 DCI 920 针对下行链路传输,而 DCI 940 针对上行链路传输。那么,终端设备 202 可以基于 DCI 920 中的编码点确定用于下行链路信道(如 PDCCH、PDSCH 等)的至少一个 TCI,可以基于 DCI 940 中的编码点确定用于上行链路信道(如 PUCCH、PUSCH 等)的至少一个 TCI。具体可以参照上述基于 DCI 920 确定至少一个 TCI 的描述,这里不再赘述。

应注意的是,尽管上面的示例中,用于 PDCCH 的 TCI 的数量为 1 个,但是本申请不限于此,例如第二信道可以为 PDCCH,并且用于 PDCCH 的 TCI 的数量可以为至少两个。类似地,尽管上面的示例中,用于 PDSCH 的 TCI 的数量为 2 个,但是本申请不限于此,例如第一信道可以为 PDSCH,并且用于 PDSCH 的 TCI 的数量可以为至少一个,例如 1 个。

示例性地,用于第一信道的至少一个 TCI 与用于第二信道的至少两个 TCI 可以相同。可选地,可以通过共同的指示来同时指示用于第一信道的至少一个 TCI 与用于第二信道的至少两个 TCI。

作为一例,假设 $N_1=2$, $N_2=2$,图 10 示出了两个第六消息的组合 1000 的一个示意图。第六消息 1010 通过“TCI#0”表示一个 TCI,第六消息 1020 通过“TCI#1”表示另一个 TCI。由于已经预先配置了用于第一信道的 TCI 的数量为 2 个,用于第二信道的 TCI 的数量为 2 个,那么终端设备 202 可以基于该配置,从第六消息 1010 和第六消息 1020 的组合 1000 确定用于第一信道的为 TCI#0 和 TCI#1,用于第二信道的为 TCI#0 和 TCI#1。例如第一信道为 PDCCH,第二信道为 PDSCH,或其他示例,这里不再罗列。可选地,两个第六消息可以为同一类型,例如都为 MAC-CE,或者例如都为 DCI。可选地,两个第六消息可以为不同类型,例如第六消息 1010 为 MAC-CE,第六消息 1020 为 DCI。本申请对此不限定。

可理解的是,尽管上述的实施例以第一信道和第二信道为例进行阐述,但是本申请的实施例不限于此,例如本申请的实施例可以被适用于更多个信道,如 M 个信道,M 为正整数。并且可理解,针对 M 个信道中的每一个信道,都可以类似地确定用于该信道的至少一个 TCI。

在过程 230,终端设备 202 基于至少一个 TCI,接收/发送第一信道。具体而言,终端设备 202 可以使用至少一个 TCI 发送第一信道传输。终端设备 202 可以使用至少一个 TCI 接收第一信道传输。

示例性地,在本申请的一些实施例中,终端设备 202 可以基于至少一个 TCI,接收/发送第一信道。应注意,本申请的实施例中,“接收/发送”包括接收、发送、同时发送和接收。“信道”可以被理解为信道/信号,其中信道可以为 PDCCH、PDSCH、PUCCH、PUSCH 中的任一项,信号可以为参考信号,例如 SRS、TRS、CSI-RS 等。接收信道可以被理解为在信道上执行信息接收,或者被理解为通过接收通过信道传输的信息,或者被理解为使用信道的资源接收信息等。类似地,发送信道可以被理解为在信道上进行信息传输,或者被理解为通过信道执行信息传输,或者被理解为使用信道的资源传输信息等。应注意,在下文中的类似表述应被解释为类似的含义,本申请中不再重复。

可选地或附加地,终端设备 202 可以基于至少两个 TCI 接收/发送第二信道。具体而言,终端设备 202 可以使用至少两个 TCI 发送第二信道传输。终端设备 202 可以使用至少两个 TCI 接收第二信道传输。可理解,使用至少两个 TCI 接收/发送第二信道传输可以被理解为,将至少

少两个 TCI 分别用于第二信道传输的不同重复, 或者将至少两个 TCI 分别用于第二信道传输的不同 TRP。

可选地或附加地, 终端设备 202 可以基于至少一个 TCI 接收/发送第三信道。可选地或附加地, 终端设备 202 可以基于至少一个 TCI 接收/发送第四信道。

5 以此方式, 终端设备 202 可以基于至少一个消息, 确定分别用于各个信道的至少一个 TCI, 如此能够实现对于统一 TCI 框架的扩展, 进而能够实现多个 MTP 场景下的多个 TCI 的统一指示, 如此能够提高各个信道传输的灵活性。

以上结合图 2 至图 10 描述了本申请的主要实施例, 但是应注意的是, 本申请不限于此, 例如在另一些实施例中, 如图 2 中的过程 220 并不是必须的, 也就是说, 可以忽略过程 220。

10 示例性地, 本申请实施例的通信方法可以包括: 终端设备 202 接收来自网络设备 201 的多个 TCI; 基于预设准则从多个 TCI 中确定至少一个 TCI 和/或至少两个 TCI, 其中至少一个 TCI 用于第一信道传输, 至少两个 TCI 用于第二信道传输; 基于至少一个 TCI, 接收和/或发送第一信道; 和/或基于至少两个 TCI, 接收和/或发送第二信道。

15 示例性地, 网络设备 201 可以为终端设备 202 配置多个 TCI。网络设备 201 可以预先确定或生成多个 TCI, 并通过信令的形式将多个 TCI 发送到终端设备 202。例如, 承载多个 TCI 的信令可以是高层信令, 如 RRC 信令等。

假设多个 TCI 为 N_0 个 TCI, N_0 为正整数。那么, 终端设备 202 可以基于预设准则从 N_0 个 TCI 中选择用于第一信道的 N_1 个 TCI, 和/或从 N_0 个 TCI 中选择用于第二信道的 N_2 个 TCI。

20 示例性地, 预设准则可以是预先定义或预先配置的, 那么终端设备 202 可以基于预先定义或预先配置的预设准则来选择 N_1 个 TCI 和 N_2 个 TCI。示例性地, 预设准则可以是网络设备 201 所指示的。例如, 网络设备 201 可以通过另一消息将该预设准则发送到终端设备 202。可选地, 网络设备 201 可以基于终端设备 202 的能力信息来确定将要使用的预设准则, 并将预设准则发送到终端设备 202。在该情况下, 可理解, 终端设备 202 的能力信息可以指示该
25 终端设备 202 支持预设准则的方法, 该能力信息还可以指示终端设备 202 所能支持的预设准则。

示例性地, 预设准则可以包括以下中的一项或多项: (1) 多个 TCI 的各自的标识, (2) 多个 TCI 的顺序, (3) 多个 TCI 的各自激活时间, (4) 多个 TCI 的激活时间的先后顺序, (5) 多个 TCI 的各自生效时间, (6) 多个 TCI 的生效时间的先后顺序。

30 示例性地, 终端设备 202 基于预设准则从多个 TCI 中选择至少一个 TCI 和/或至少两个 TCI 的过程可以参照上述实施例, 如上所述的终端设备 202 基于预设准则从第六消息指示的至少部分 TCI 中选择至少一个 TCI 和/或至少两个 TCI 的过程, 为了简洁, 这里不再重复。

应理解, 在本申请的实施例中, “第一”, “第二”, “第三” 等只是为了表示多个对象可能是不同的, 但是同时不排除两个对象之间是相同的。“第一”, “第二”, “第三” 等不应当解释
35 为对本申请实施例的任何限制。

还应理解, 本申请的实施例中的方式、情况、类别以及实施例的划分仅是为了描述的方便, 不应构成特别的限定, 各种方式、类别、情况以及实施例中的特征在符合逻辑的情况下, 可以相互结合。

还应理解, 上述内容只是为了帮助本领域技术人员更好地理解本申请的实施例, 而不是
40 要限制本申请的实施例的范围。本领域技术人员根据上述内容, 可以进行各种修改或变化或

组合等。这样的修改、变化或组合后的方案也在本申请的实施例的范围内。

还应理解，上述内容的描述着重于强调各个实施例之前的不同之处，相同或相似之处可以互相参考或借鉴，为了简洁，这里不再赘述。

在本申请的另外的一些实施例中，终端设备采用多天线面板部署，在此情况下，需要考虑如何保证终端设备的辐射强度符合安全，和/或如何减小天线面板的切换标准对通信的影响。

在使用诸如移动电话等终端设备时，发射的天线会相当靠近于人体的脑部或其他部位，为了避免放射出过高的电磁能辐射，一般会有一些安全标准，以确定不会有过多的电磁能辐射，保障人们在使用移动电话时的安全性。例如，可以通过最大允许辐射（量）（Maximum Permissible Exposure, MPE）或者特定吸收率（Specific Absorption Rate, SAR），来测量终端设备（如手机等）辐射对人体的影响是否符合标准。

在一些通信系统中，如第五代（5th Generation, 5G）通信系统或新无线（New Radio, NR）接入系统，为了满足广域覆盖，网络设备和终端设备均是采用多天线面板（antenna panel）部署，网络设备和终端设备通信所使用的波束通过天线面板发送或者接收。尤其终端设备，为了满足覆盖，且在有限空间并节省成本的情况下，天线面板部署对性能影响更加重要。

那么，在终端设备采用多天线面板部署的场景下，如何可以同时保证系统性能以及终端设备的辐射强度符合安全标准。

在一些通信系统中，如第五代（5th Generation, 5G）通信系统的新无线（New Radio, NR）接入系统，为了在高频场景下对抗路径损耗，发送端和接收端可分别通过波束赋形（beamforming, BF）来获得增益。发送端和接收端可通过预先确定的波束配对关系来收发信号。

由于波束具有一定的空间指向性，为了满足广域覆盖，终端设备可能配置多个天线面板（antenna panel）。波束可以通过天线面板接收或发送。当终端设备需要切换波束时，可能需要先切换面板，再切换到相应的波束来收发信号。然而，终端设备切换面板可能需要一定的时间。若终端设备在接收到调度指令后切换面板，有可能还未来得及切换，被调度的资源就已经到达。从而该资源上承载的信号也可能未被成功传输。

为便于理解本申请的实施例，下面首先对可能涉及的部分术语及背景做简单介绍。

在使用终端设备时，发射的天线会相当靠近于人体的脑部或其他部位，为了避免放射出过高的电磁能辐射，一般通过一些标准来限定，以确定不会有过多的电磁能辐射，从而保障人们在使用终端设备时的安全性。示例地，MPE 或者射频照射最大允许值（maximum permissible RF exposure regulations）或者 SAR 或者射频辐射（RF emission）等，均可以用于表示满足对人体辐射要求的约束。为简化示意，下文主要以 MPE 为例进行说明。

通常“MPE 约束”的指标可以表示一定距离下的平均时间内的平均面积辐射量。关于具体的约束要求，可以参考国际非电离辐射防护委员会（international commission on non-ionizing radiation protection, ICNIRP）和联邦通信委员会（federal communications commission, FCC）给出的约束要求。作为示例说明，表 2 和表 3 示出了两种可能的约束方式。

表 2 示出了一种简单的约束方式，即参考频率（ f_{ref} ）、功率密度（power density, PD）、统计面积以及统计时间这些因素。在实际中，通常 MPE 约束还会考虑人体距离和天线阵列等因素，如表 3 所示。在表 3 中，以频率 $f=10\text{GHz}$ 为例，当部署 2×2 天线阵列且阵列面积（array area）为 9cm^2 时，当满足终端设备（如便携式应用（portable applications））距离人体 $d=0.5\text{cm}$ 时，符合 ICNIRP 约束，最大发射功率（maximum transmitted power）为 13dBm ，最大等效

全向辐射功率 (equivalent isotopically radiated power, EIRP) (或者说有效全向辐射功率) (maximum EIRP) 为 24 dBm。该示例未考虑时间平均, 可以认为终端设备持续发送。

表 2

	FCC	ICNIRP
参考频率 f_{ref} (GHz)	6	6
功率密度 (W/m^2) $f > f_{\text{ref}}$	10	$55 * f - 0.177$
统计面积	4 cm^2	4 cm^2 (~30GHz) 1 cm^2 (30GHz~)
统计时间	8 s (16-24GHz) 4 s (24-42GHz) 2 s (42GHz~)	6 mins(~300GHz)

5

表 3

	f (GHz)	阵列面积(cm^2) $2 \times 2 - 10 \times 10$	最大发射功率(dBm)		最大 EIRP(dBm)	
			ICNIRP	FCC	ICNIRP	FCC
便携式应用 ($d=0.5\text{cm}$)	10	9.0 – 230	13 – 25	8 – 19	24 – 50	19 – 44
	20	2.3 – 56	11 – 19	6 – 14	23 – 44	18 – 39
	30	1.0 – 25	11 – 16	6 – 11	22 – 41	17 – 36
	40	0.56 – 14	6 – 12	6 – 10	17 – 37	17 – 35
	50	0.36 – 9.0	5 – 11	6 – 9	17 – 36	17 – 34

MPE 约束考虑的是平均时间内的辐射量, 那么当辐射不持续时, 辐射量可以增大。以表 3 为例, 给出的发射功率和 EIRP 约束均是连续发送下的指标, 即上行传输占空比 (duty cycle, 或, duty ratio) 为 100% 的指标; 如果在一段时间内上行传输占空比下降, 相应的发射功率或者 EIRP 可以提升。例如, 如果在一段时间内上行传输占空比降低至 25% (如 TDD 典型配比 DDDSU 下), 相应的发射功率或者 EIRP 可以提升 6 dB。

由上述分析可知, MPE 约束考虑许多因素, 如与人体距离、发射功率、EIRP、上行传输占空比 (或者说发送时间占比) 等。这些因素可由终端设备实现来决定。例如, 人体距离可通过传感器获得; 例如, 发射功率或者 EIRP 可通过功率回退实现; 例如, 上行传输占空比可通过向网络设备上报能力以便网络设备进行合理配置, 等等。然而通过单纯的终端设备实现, 可能会对系统带来一定的问题和风险。例如, 功率回退可能会带来上行覆盖萎缩, 还可能会导致系统无线链路失败 (radio link failure, RLF) 风险。例如, 上行传输占空比过低可能带来上行吞吐过低。此外, 检测人体距离的传感器也会面临准确性和精度问题等。

上文简单的介绍了关于 MPE 约束的相关信息, 下面介绍使用波束通信的相关内容。

在一些通信系统中, 如 NR, 新增高频频段 (通常认为 6GHz 以上), 比如 28GHz、39GHz 或 60GHz 频段。引入高频频段可以实现更大带宽、更高传输速率。然而引入高频频段之后, 由于频率较高, 信号在空间传播过程中可能会发生严重衰落。示例地, 可以采用波束赋形技术来获得良好的定向性增益, 以提高发射方向定向功率, 改善接收端信干噪比 (Signal to

Interference plus Noise Radio, SINR), 进而提升系统性能。

在 NR 的研究过程中, 综合考虑成本和性能, 可以采用包含数字波束赋形和模拟波束赋形的混合波束赋形 (hybrid beamforming, HBF) 技术。在波束赋形技术的实现过程中, 核心组件包括天线面板, 波束是通过天线面板发送或者接收。在 5G NR 的部署实现中, 由于采用定向波束, 为了满足广域覆盖, 网络设备和终端设备均是采用多天线面板部署。尤其终端设备, 为了满足覆盖, 且在有限空间并节省成本的情况下, 天线面板部署对性能影响更加重要。

网络设备和终端设备均采用混合波束赋形技术后, 由此带来一些讨论。

关于收发波束管理

关于收发波束管理, 经过多次讨论, 最终在 5G NR 的第一个版本 3GPP Rel-15 版本中, 标准化了波束管理的内容。标准化了波束管理的框架, 包括波束训练、波束测量和上报、各信号或信道波束指示等。下面分别简述上下行信号或信道波束指示。

例如, 对于 PDCCH 波束指示, 可以采用高层的 RRC 信令配置波束资源池, 并通过 MAC-CE 信令激活其中一个波束来指示 PDCCH 波束。例如, 对于 PDSCH 波束指示, 可以采用高层的 RRC 信令配置波束资源池, 并通过 MAC-CE 信令激活其中包含多个波束的波束子集, 并通过 DCI 触发该波束子集的一个波束来指示 PDSCH 波束。例如, 对于周期性和非周期性的 CSI-RS 波束, 可以通过 RRC 信令指示。例如, 对于半持续性 CSI-RS 波束, 可以通过 MAC-CE 指示。例如, 对于 PUCCH 波束指示, 可以采用高层 RRC 信令配置波束资源池, 并通过 MAC-CE 信令激活其中一个波束来指示 PUCCH 波束。例如, 对于 PUSCH 波束指示, 可以通过与之关联的 SRI 指示的 SRS 波束指示。例如, 对于周期性 SRS (periodic SRS, P-SRS) 和非周期性 SRS (aperiodic SRS, AP-SRS) 的波束指示, 可以通过 RRC 信令指示。例如, 对于半持续性 SRS (semi-persistent SRS, SP-SRS), 可以采用 RRC 信令指示或者可以通过 MAC-CE 信令指示。

应理解, 关于收发波束管理的相关内容, 仅是便于理解作的说明, 其不对本申请的实施例的保护范围造成限定。还应理解, 下文实施例中, 未明确说明, 波束一般均表示发射波束。

关于天线面板

在上述各信号或者信道的波束指示过程中, 波束 (或波束对) 的切换是核心过程, 不仅涉及网络设备的波束切换, 也涉及终端设备的波束切换。在 3GPP Rel-15 版本中, 天线面板未被明确定义, 且网络设备的天线面板或者终端设备的天线面板分别都是透明。该透明可理解为, 网络设备的天线面板状态对于终端设备而言是不可见的, 同样终端设备的天线面板状态对于网络设备而言也是不可见的, 天线面板状态取决于设备各自的实现。因此, 对于波束或者资源 (信号或信道等) 如何与天线面板产生关联, 也取决于设备各自的实现。当网络设备通知终端设备切换波束时, 由于天线面板是透明的, 网络设备无法确定终端设备在波束的切换过程中, 是否切换天线面板。切换天线面板包括天线面板激活和天线面板切换两个动作。此外, 无论是终端设备还是网络设备, 切换天线面板是需要一定时间的。RAN4 提案已经讨论且同意, 通常切换天线面板需要 2-3ms 左右 (包括天线面板激活和天线面板切换)。当前协议大部分场景未预留切换天线面板时间, 因此, 当发生波束切换的同时如果需要切换天线面板, 通常依赖于系统的主控节点来保证预留足够的时间以用于完成网络设备或者终端设备切换天线面板。

天线面板, 简称面板 (panel)。每个天线面板可以配置一个或多个接收波束, 以及一个

或多个发射波束。因此，天线面板也可以理解为波束组。通信设备，如终端设备或网络设备，可以通过天线面板上的接收波束接收信号，也可以通过天线面板上的发射波束发射信号。

5 天线面板是一个逻辑实体，物理天线如何映射到逻辑实体通过产品实现决定。可以定义天线面板标识符（identifier，ID），这样至少终端设备的发送天线面板对网络设备来说是可见的，因此，网络设备可以根据天线面板的 ID，来指示或者获取终端设备的天线面板状态。

10 天线面板也可以通过信号或者信号集合进行隐式标识。如可以通过约束该信号和该信号集合的一些传输属性，来表示天线面板的属性。如，Rel-15 协议中，约束 SRS 资源集（SRS resource set）的行为“属于同一 SRS 资源集合的 SRS 资源不能同时发送，属于不同 SRS 资源集合的 SRS 资源能同时发送”，来体现同一天线面板的波束不能同时发送，不同的天线面板的波束可以同时发送。

15 天线面板也可以通过终端设备上报其能力值集合的方式进行隐式标识。如，在 Rel-17 中，终端设备可以上报能力值集合（capability value set），该集合中包括以下至少一项：SRS 天线端口数、相干类型、最大流（层）数等。不同的能力值集合可能标识不同的天线面板。终端设备在测量上报时，还可以上报能力值集合与测量参考信号（等）的绑定关系，其中测量参考信号可以包括以下至少一项：CSI-RS、SRS、或同步信号块（Synchronization Signal Block，SSB）等。从而终端设备可以将天线面板和参考信号的绑定关系告知网络设备。举例而言，终端设备在上报波束测量报告时，可以向网络设备发送能力值集合 1（capability value set 1）和 SSB 资源指示（Resource Indicator，RI）1 或者 CSI-RS RI（CRI）1 和层一参考信号接收功率（Layer 1 Reference Signal Received Power，L1-RSRP）和/或 L1-SINR 值。网络设备接收该波束测量报告，从而可以获知终端设备的面板 1 的 SSB 或者 CSI-RS 的 L1-RSRP 或者 L1-SINR 的测量值。随后，网络设备可以根据该测量值，进行基于面板的发送或者接收。可理解，该绑定关系由终端设备确定，该绑定关系也可以被称为映射关系。

20 此外，该波束测量报告也可以隐式地指示相关天线面板的激活状态。如，在上述示例中，假设终端设备激活面板 1，那么网络设备可以基于该波束测量报告确定终端设备的面板 1 为激活状态。激活的生效时间可为一段时间，其中生效时间的起始时刻，可以为上报的确认报告 X ms 之后开始。网络设备可以根据终端设备的面板的激活状态，进行基于面板的快速调度、发送或者接收。

30 此外，天线面板还可以对应于 SRS 资源集（resource set），例如可以通过 SRS resource set ID 来指示天线面板。或者，天线面板的 ID 可以直接与参考信号的资源或参考信号的资源集相关联。或者，天线面板的 ID 可以是目标参考信号的资源或参考信号的资源集所分配的。或者，可以在空间关系（spatial relation）信息中配置天线面板的 ID。

35 此外，针对单天线面板的收/发，终端设备实现简单，且功耗、热散都较低，面板的管理也较简单。但是激活和切换面板时需要预留一段时间（如 2-3 ms），因此降低了系统效率。针对多天线面板同时收/发，能够健壮系统的鲁棒性，从而提高系统的效率。但是，多个天线面板的设置同时增加了终端设备的实现复杂度，且会带来较大的功耗和热散问题。

应理解，关于天线面板的相关内容，仅是便于理解作的说明，其不对本申请的实施例的保护范围造成限定。例如，在未来协议的演进过程中，当对天线面板的 ID 作了改进后，仍适用于本申请的实施例。

终端设备的 MPE 约束

40 如上文所述，FCC 和 ICNIRP 对终端设备的辐射有一定的约束，如在终端设备与人之间

的一定距离处，单位面积的辐射功率或者能量应该小于一定的值。

在 3GPP Rel-15 版本，由于 MPE 更多涉及指标约束，因此更多在 RAN4 讨论。在 Rel-15 中，RAN4 给出了两种静态解决方案：即功率回退和上行传输占空比上报。终端设备可以根据具体的实现，考虑使用功率回退或者上行传输占空比上报的方式，或者可以考虑使用两种方式

5 的结合。

例如，终端设备在考虑上行传输占空比上报 100%的前提下，将功率回退以满足 MPE 约束，这样终端设备在任何时间均满足 MPE 约束。例如，终端设备在考虑最大发射功率或者 EIRP 的前提下，将上行传输占空比上报满足 MPE 约束，则终端设备在上行传输占空比内无需功率回退，即可满足 MPE 约束。例如，终端设备在考虑最大发射功率或者 EIRP 的前提

10 的同时，将上行传输占空比上报提高，不满足 MPE 约束，则终端设备在上行传输占空比内需进行功率回退，这样也可满足 MPE 约束。

此外，RAN4 在 Rel-15 定义了 MPE 的评估周期为 1s，则终端设备可以评估任意 1s 周期内的 MPE 情况，具体评估取决于终端实现。

由于 Rel-15 提供的是静态方案，静态方案不能很好的适应变化的信道环境。因此，RAN4

15 在 Rel-16 进一步提出需要动态方案解决 MPE 问题。Rel-16 考虑解决 MPE 所导致的无线链路失败。主要集中在两个方面，一是上报终端设备的当前 MPE 状态，二是上报终端设备的未来 MPE 状态（余量和预测）。可实现的方式包括：上报上行传输占空比，或者上报功率回退值。RAN4 Rel-16 的方案主要是通过终端设备向网络设备上报该终端设备的 MPE 状态，进而网络设备可以在基于 MPE 约束的考虑下进行调度。同时，在 Rel-16 RAN1 讨论基于多天线

20 面板（Multi-panel）选择上行发送时的 MPE 问题。

在 Rel-17 中，终端设备解决由于 MPE 问题而导致的上行性能损失。通过上报基于参考信号的功率管理最大功率降低（Power Management Maximum Power Reduction, P-MPR），网络设备可以基于此进行调度。上报的参考信号是从 RRC 配置的参考信号池中选择的。

由上可知，在现有的方案中，关于终端设备的 MPE 约束，主要包括两种方案：静态方案

25 和动态方案。

1) 静态方案

具体地，Rel-15 为了解决 MPE 问题，定义一套静态方案。该方案涉及两个子方案：

子方案一：定义一个静态 UE 能力，限制最大上行传输占空比。通过控制终端设备的发送时间来满足 MPE 指标约束，如下所示的格式。

30 maxUplinkDutyCycle-FR2 ENUMERATED {n15, n20, n25, n30, n40, n50, n60, n70, n80, n90, n100} OPTIONAL

]]

子方案二：定义功率回退机制，即 P-MPR。通过控制上行发射功率来满足 MPE 指标约束。

35 上述两个子方案可以分别独立解决 MPE 问题，或者可以结合来满足 MPE 指标约束，具体可以取决于网络设备配置和终端设备实现。

例如，如果子方案一中 maxUplinkDutyCycle-FR2 上报，且当终端设备在任意 1s 评估周期内的上行传输占空比大于能力上报值，则终端设备根据上行调度进行功率回退，即 P-MPR。

例如，如果子方案一中 maxUplinkDutyCycle-FR2 未上报，则终端设备可以直接通过功率回退

40 满足 MPE 约束。

2) 动态方案

Rel-16/17 提出了一些 MPE 上报方案, 如下几种示例方案。

一示例, 当发生 MPE 问题时, 终端设备在考虑 MPE 问题后上报发送数据的波束或者面板。又一示例, 当发生 MPE 问题时, 终端设备通过功率余量报告 (Power Headroom Report, PHR) 携带波束或者面板, 或者基于终端设备的功率回退值。又一示例, 终端设备上报功率余量或者能量余量。又一示例, 终端设备上报 MPE 告警 (alert) 信令: 如可通过 RRC 的 alert 消息, 或者 MAC-CE 的 ‘P’ 比特实现。又一示例, 终端设备上报上行传输占空比。从而网络设备可以根据终端设备的上述任一上报, 计算和决定接下来的调度情况。

然而, 上述的静态方案, 虽然可以保证终端设备总是满足 MPE 约束, 但是限制了终端设备使用范围, 无法满足动态场景。而上述的动态方案, 虽然可以满足动态场景, 但是增加了动态信令, 且发生 MPE 后的上报可靠性较差。

另外, 终端设备上报基于参考信号的功率回退值时, 参考信号和天线面板的绑定关系无法确定, 可能取决于终端设备上报的绑定关系 (需支持上报绑定关系功能), 也可能取决于终端实现, 网络设备无法获知。因此, 网络设备无法实现基于天线面板的调度发送和/或接收, 来提升 MPE 问题导致的性能损失。

有鉴于此, 在本申请的实施例, 终端设备可以确定并上报绑定关系, 具体为基于参考信号的功率回退值的参考信号和天线面板的绑定关系, 使得网络设备能够基于天线面板进行调度和/或接收, 从而能够提升 MPE 问题所导致的性能损失。

示例性地, 可以定义终端设备所支持的功能, 例如包括:

- (a1) 支持基于天线面板的快速切换功能,
- (b1) 支持特征组 (feature group) 23-1-4 上行多天线面板,
- (c1) 支持上报能力值或能力值集合,
- (d1) 支持上报参考信号和能力值或能力值集合的绑定关系。

可理解, 如果终端设备不支持上述(a1)-(d1)至少一项, 那么终端设备上报功率回退值关联的参考信号和天线面板的绑定关系取决于终端实现, 网络设备无法获知。

在本申请的一些实施例, 如果终端设备支持上述(a1)-(d1)中至少一项, 那么终端设备可以向网络设备发送参考信号与天线面板的绑定关系, 从而网络设备能够获知终端设备的参考信号和天线面板的绑定关系; 和/或网络设备能够获知终端设备上报功率回退值关联的参考信号和天线面板的绑定关系。

应注意的是, 本申请的实施例中的绑定关系可以包括参考信号和天线面板, 或者, 绑定关系可以包括波束和天线面板。天线面板可以通过能力值或者能力值集合来标识。可理解, 绑定关系可以包括参考信号和能力值 (或能力值集合), 或者, 绑定关系可以包括波束和能力值 (或能力值集合)。为了简化示意, 以绑定关系包括“参考信号和天线面板”为了进行阐述, 其他的描述也是类似的。

在本申请的一些实施例, 终端设备在支持上述(a1)-(d1)中至少一项的前提下, 可以支持以下(a2)-(d2)中至少一项:

- (a2) 支持 Rel-17 MPE 方案,
- (b2) 支持上报基于参考信号的功率回退值,
- (c2) 支持 feature group 23-1-3 MPE 移除功能, 或者
- (d2) 支持包括参考信号指示和功率回退值的 PHR。

示例性地，MPE P-MPR 上报的参考信号可以为候选资源池中的参考信号。示例性地，MPE P-MPR 上报的参考信号为波束测量参考信号。可选地，候选资源池中的参考信号为波束测量参考信号。举例而言，如目前的协议中隐式的用于波束管理的 CSI-RS 的配置方式为：CSI-RS 未配置重复也未配置 TRS。而 SRS 配置的用途为波束管理等。

- 5 示例性地，MPE P-MPR 上报的参考信号可以为候选资源池中的参考信号。示例性地，MPE P-MPR 上报的参考信号为多个传输接收点（TRP）发送的。示例性地，MPE P-MPR 上报的参考信号为不同小区发送的。可选地，候选资源池中的参考信号为波束测量参考信号。可选地，候选资源池中的参考信号为多个传输接收点（TRP）发送的。可选地，候选资源池中的参考信号为不同小区发送的。举例而言，如不同 TRP 配置的参考信号，或者不同资源集合的参考信号，或者小区 1 和小区 2 分别发送的参考信号，小区 1 和小区 2 可以具有相同或者不同物理小区标识（Physical cell ID, PCI）。

- 15 在一些示例中，终端设备可以向网络设备发送候选资源池中的参考信号与天线面板的绑定关系。在一些示例中，终端设备可以向网络设备发送 MPE P-MPR 上报的参考信号与天线面板的绑定关系。在一些示例中，终端设备可以向网络设备发送上报功率回退值所关联的参考信号与天线面板的绑定关系。其中天线面板可以通过通过能力值或者能力值集合来标识。可选地，该绑定关系被承载于波束测量报告中。从而网络设备可以基于该绑定关系，执行基于面板的调度、发送、和/或接收。

- 20 示例性地，上报功率回退值所关联的参考信号可以为候选资源池中的参考信号或者波束测量参考信号。可选地，候选资源池中的参考信号为波束测量参考信号。在一些示例中，终端设备可以向网络设备发送功率回退值（如(b2)或(d2)），进而网络设备可以确定上报功率回退值所关联的参考信号。进一步地，网络设备可以基于上述绑定关系，确定与上报功率回退值所关联的参考信号绑定的天线面板。从而网络设备可以基于该绑定关系，执行基于面板的调度、发送、和/或接收。

- 25 以此方式，网络设备能够获取终端设备所上报的参考信号与天线面板的绑定关系，随后网络设备能够基于来自终端设备上报功率回退值，隐式地或间接地确定天线面板与功率回退值的关联关系，从而网络设备能够进行基于天线面板切换的调度、发送、和/或接收。

如上所述，终端设备可以通过上报能力值或者能力值集合来标识天线面板。终端设备也可以通过上报能力值或者能力值集合与参考信号和相应测量值，使网络设备获得参考信号与天线面板的绑定关系。

- 30 在本申请的一些实施例中，可以定义或配置以下至少一项：绑定关系的生效时间（如下称为第一生效时间）、终端设备的至少一个天线面板的处于激活状态时的生效时间（如下称为第二生效时间）、或统一 TCI 的生效时间（如下称为第三生效时间）。

- 35 示例性地，在另一些实施例中，终端设备可以向网络设备发送绑定关系的第一生效时间。示例性地，在另一些实施例中，终端设备可以向网络设备发送关于该终端设备的至少一个天线面板处于激活状态的第二生效时间。

可理解，关于第一生效时间或第二生效时间的指示信息可以与绑定关系在同一信令中，由终端设备发送到网络设备。或者，该第一生效时间或第二生效时间的指示信息与绑定关系可以在不同的信令中分别由终端设备发送到网络设备。本申请对此不限定。

- 40 示例性地，在另一些实施例中，终端设备可以不向网络设备发送第一生效时间或第二生效时间的指示信息，相反，可以由预先协商或预先定义的规则来进行确定。可选地，关于第

一生效时间或第二生效时间的时间长度可以是预先定义的或者可以是由网络设备预先配置的。
示例性地，第三生效时间可以网络设备通过信令指示给终端设备的。

可选地，关于第一生效时间或第二生效时间或第三生效时间可以包括起始时刻以及时间长度。

- 5 在一些示例中，第一生效时间或第二生效时间的起始时间可以基于终端设备所发送的报告的时间或者该报告的确认时间而被确定。举例而言，可以基于终端设备发送以下信息（能力值或者能力值集合、参考信号和相应测量值）中的任一信道（PUCCH 或 PUSCH）发送或者确认时的最后一个符号，将该最后一个符号之后的 X1 个时间单位处作为第一生效时间或第二生效时间的起始时间，其中，X1 大于或等于 0，例如 X1 可以为非负整数。时间单位可以以为以下任一：符号、时隙、子帧、毫秒、秒等。

- 10 在一些示例中，第一生效时间或第二生效时间的起始时间可以基于 TCI 指示或 TCI 激活的信令的时间或者其确认信令的时间而被确定。举例而言，可以将该确认时间之后的 X2 个时间单位处作为第一生效时间或第二生效时间的起始时间，其中，X2 大于或等于 0，例如 X2 可以为非负整数。时间单位可以为以下任一：符号、时隙、子帧、毫秒、秒等。作为一例，
15 该确认时间可以基于 RRC 配置 TCI 或 RRC 重配置 TCI 的时间，例如可以是承载 ACK/NACK（针对 RRC 的 PDSCH）的 PUCCH/PUSCH 的最后一个符号。作为一例，该确认时间可以基于 MAC-CE 从 RRC 配置或者重配置的 TCI 中选择至少一个 TCI 进行激活的时间，例如可以是承载 ACK/NACK（针对 MAC-CE 的 PDSCH）的 PUCCH/PUSCH 的最后一个符号。作为一例，该确认时间可以基于 DCI 从 MAC-CE 激活的至少一个 TCI 中选择其中的 TCI 进行指示的时间，例如可以是承载 ACK/NACK（针对 DCI 的 PDCCH）的 PUCCH/PUSCH 的最后一个符号。

- 20 在一些示例中，第三生效时间的起始时间可以基于特定信令的发送时间或确认时间而被确定。举例而言，可以将特定信令的发送时间或确认时间之后的 X3 个时间单位处作为第三生效时间起始时间，其中，X3 大于或等于 0，例如 X3 可以为非负整数。时间单位可以为以下任一：符号、时隙、子帧、毫秒、秒等。应注意，本申请实施例对于特定信令不做限定，
25 例如可以是 DCI 指示或其他信令等。

在本申请的一些实施例中，网络设备可以向终端设备配置用于确定生效时间（第一生效时间、第二生效时间、第三生效时间中的至少一项）的信息。

- 30 可选地，在一些示例中，该配置信息可以指示一个集合。该集合可以被称为用于确定生效时间的集合，例如该集合可以用于确定前述的 X1、X2、X3 中的至少一项。举例而言，集合可以包括：与 MAC-CE 指示相关联的至少一个第一时长，和/或与 DCI 指示相关联的至少一个第二时长。例如，关于该集合所包括的第一时长与第二时长的一例如下表 4 所示：

表 4

MAC-CE 指示	3 (ms)
DCI 指示	14, 28, 48, 224, 336 (符号)

- 35 可选地，在另一些示例中，该配置信息可以指示两个集合或更多个集合。以此方式，终端设备可以在天线面板切换或跨小区波束测量等场景中，基于实际需求选择其中的一个集合来确定生效时间。

下面以两个集合为例进行阐述，例如包括第一集合和第二集合。举例而言，第一集合可

以包括：与 MAC-CE 指示相关联的至少一个第一时长，和/或与 DCI 指示相关联的至少一个第二时长。第二集合可以包括：与 MAC-CE 指示相关联的至少一个第三时长，和/或与 DCI 指示相关联的至少一个第四时长。例如，关于该第一集合和第二集合的一例如下表 5 所示：

表 5

第一集合	MAC-CE 指示	3 (ms)
	DCI 指示	14, 28, 48 (符号)
第二集合	DCI 指示	224, 336 (符号)

5

可选地，在一些示例中，网络设备可以通过信令中的特定字段来指示所配置的集合数量。举例而言，RRC 信令中包括特定的标志位，该标志位为第一值表示配置的集合数量为 1，该标志位为第二值表示配置的集合数量为 2。

可选地，在一些示例中，终端设备可以向网络设备发送能力信息。该能力信息可以包括以下至少一项：是否支持一个集合，是否支持两个或多个集合，所支持的 DCI 指示的具体的数值（或数值集合）。

可选地，在一些示例中，网络设备可以基于终端设备的能力信息，来向终端设备发送该配置信息。

例如，如果终端设备的能力信息指示其不支持两个集合，那么网络设备所发送的配置信息只包括一个集合。例如，如果终端设备的能力信息指示其支持两个集合，那么网络设备所发送的配置信息包括一个集合或两个集合，例如网络设备可以在配置信息中通过特定字段指示集合数量。

例如，如果终端设备的能力信息指示其所支持的 DCI 指示的具体的数值（或数值集合）包括 14、28 和 48。那么可选地，如上所示的表 4 的最后一列中可以包括或去除 224 和 336。以此方式，能够充分考虑设备能力，确保配置信息的有效性，提升通信效率。

应注意的是，上面表 4 或表 5 所示的数值仅是示意，在具体实现时，可以使用其他的数值，本申请对此不限定。

进一步地，可理解，终端设备可以基于该配置信息，得到用于确定生效时间（第一生效时间、第二生效时间、第三生效时间中的至少一项）的集合。进一步地，可以从该集合中确定对应的数值，如上所述的 X1、X2 或 X3 等。

可选地，在一些实施例，终端设备和网络设备可以维护参考信号和天线面板的绑定关系，从而网络设备可以执行基于面板的调度、发送、和/或接收，提高通信效率。

可理解，在另一些示例中，生效时间与激活状态可以被等效地理解。例如对应的天线面板在生效时间内是处于激活状态的。例如当某天线面板处于激活状态时，与该天线面板关联的绑定关系在生效时间内。也就是说，本申请的实施例，绑定关系的生效时间与天线面板的激活状态的时间可以是一样的，也可以是不一样的。

在多天线面板的场景中，可以包括与多天线面板对应的多个绑定关系。在一些示例中，终端设备和网络设备可以维护/跟踪多个绑定关系中的部分或全部。举例而言，针对激活的至少一个 TCI，可以确定该至少一个 TCI 所包括的部分参考信号，进而可以维护或跟踪与该部分参考信号关联的绑定关系。可选地，激活的至少一个 TCI 可以由 RRC 配置的、或者可以由 MC-CE 激活的、或者可以由 DCI 指示的，本申请对此不限定。

可选地，可以进一步将与该部分参考信号关联的绑定关系中所涉及的天线面板激活。也

就是说,可以使得所维护或跟踪的绑定关系中的天线面板处于激活状态。以此方式,可以基于激活的至少一个 TCI 来确定天线面板的激活状态,从而无需再协商或定义或配置如上所述的第一生效时间或第二生效时间。这样能够节省信令开销,提高通信效率。

应理解的是,上述内容只是为了帮助本领域技术人员更好地理解本申请的实施例,而不是要限制本申请的实施例的范围。本领域技术人员根据上述内容,可以进行各种修改或变化或组合等。这样的修改、变化或组合后的方案也在本申请的实施例的范围内。

图 11 示出了根据本申请的一些实施例的通信装置 1100 的一个示意框图。装置 1100 可以被实现为如图 1 所示的终端设备 120,或者被实现为如图 2 中的终端设备 202,或者被实现为终端设备 120/202 的一部分(如芯片)等,本申请对此不限定。

如图 11 所示,装置 1100 包括接收模块 1110 和发送模块 1120。可选地,装置 1100 还包括确定模块 1130。

接收模块 1110 被配置为接收来自网络设备的多个 TCI。接收模块 1110 还被配置为接收来自网络设备的至少一个消息,至少一个消息用于确定多个 TCI 中的至少一个 TCI 和至少两个 TCI,至少一个 TCI 用于第一信道传输,至少两个 TCI 用于第二信道传输。接收模块 1110 和/或发送模块 1120 被配置为基于至少一个 TCI 接收和/或发送第一信道。和/或,接收模块 1110 和/或发送模块 1120 被配置为基于至少两个 TCI 接收和/或发送第二信道。

可选地,至少一个消息包括第一消息,第一消息指示至少一个 TCI 和至少两个 TCI。可选地,至少一个消息包括第二消息和第三消息,第二消息指示至少一个 TCI,第三消息指示至少一个 TCI 或至少两个 TCI。

可选地,至少一个消息包括第四消息和第五消息,第四消息指示至少一个 TCI,第五消息至少指示另一 TCI。确定模块 1130 被配置为基于第四消息确定至少一个 TCI;以及基于第四消息和第五消息确定至少两个 TCI,至少两个 TCI 包括至少一个 TCI 和另一 TCI。例如,另一 TCI 可以不同于至少一个 TCI。

可选地,至少一个消息包括第六消息,第六消息指示多个 TCI 中的至少部分 TCI。确定模块 1130 被配置为基于预设准则从至少部分 TCI 中确定至少一个 TCI 和至少两个 TCI。

示例性地,预设准则包括以下至少一项:至少部分 TCI 的各自的标识;至少部分 TCI 的顺序;至少部分 TCI 的各自激活时间;至少部分 TCI 的激活时间的先后顺序;至少部分 TCI 的各自生效时间;或者至少部分 TCI 的生效时间的先后顺序。

在一些实施例中,接收模块 1110 还被配置为接收来自网络设备的第七消息,第七消息指示预设准则。在一些实施例中,第六消息还指示预设准则。

在一些实施例中,发送模块 1120 还可以被配置为向网络设备发送能力信息,能力信息指示该装置 1100 所支持的预设准则。

图 11 中的装置 1100 能够用于实现上述结合图 2 至图 8 中由终端设备 202 所述的各个过程,为了简洁,这里不再赘述。

图 12 示出了根据本申请的一些实施例的通信装置 1200 的一个示意框图。装置 1200 可以被实现为如图 1 所示的接入网设备 110 或 TRP 130,或者被实现为如图 2 中的网络设备 201,或者被实现为接入网设备 110 或 TRP 130 或网络设备 201 的一部分(如芯片)等,本申请对此不限定。

如图 12 所示,装置 1200 包括发送模块 1210 和接收模块 1220。

发送模块 1210 被配置为向终端设备发送多个 TCI。发送模块 1210 还被配置为向终端设

备发送至少一个消息，至少一个消息用于确定多个 TCI 中的至少一个 TCI 和至少两个 TCI，至少一个 TCI 用于第一信道传输，至少两个 TCI 用于第二信道传输。接收模块 1220 和/或发送模块 1210 被配置为基于至少一个 TCI 接收和/或发送第一信道。和/或，接收模块 1220 和/或发送模块 1210 被配置为基于至少两个 TCI 接收和/或发送第二信道。

5 可选地，至少一个消息包括第一消息，第一消息指示至少一个 TCI 和至少两个 TCI。可选地，至少一个消息包括第二消息和第三消息，第二消息指示至少一个 TCI，第三消息指示至少一个 TCI 或至少两个 TCI。可选地，至少一个消息包括第四消息和第五消息，第四消息指示至少一个 TCI，第五消息至少指示另一 TCI。例如，另一 TCI 可以不同于至少一个 TCI。

10 可选地，至少一个消息包括第六消息，第六消息指示多个 TCI 中的至少部分 TCI。第六消息被用于终端设备基于预设准则从至少部分 TCI 中选择至少一个 TCI 和至少两个 TCI。

示例性地，预设准则包括以下至少一项：至少部分 TCI 的各自的标识；至少部分 TCI 的顺序；至少部分 TCI 的各自激活时间；至少部分 TCI 的激活时间的先后顺序；至少部分 TCI 的各自生效时间；或者至少部分 TCI 的生效时间的先后顺序。

15 在一些实施例中，发送模块 1210 还可以被配置为向终端设备发送第七消息，第七消息指示预设准则。在一些实施例中，第六消息还指示预设准则。

在一些实施例中，接收模块 1220 还可以被配置为接收来自终端设备的能力信息，能力信息指示终端设备所支持的预设准则。

图 12 的装置 1200 能够用于实现上述结合图 2 至图 8 中由网络设备 201 所述的各个过程，为了简洁，这里不再赘述。

20 本申请的实施例中模块或单元的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时也可以有另外的划分方式，另外，在申请的实施例中的各功能单元可以集成在一个单元中，也可以是单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成为一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

25 图 13 示出了可以用来实施本申请的实施例的示例设备 1300 的示意性框图。设备 1300 可以被实现为或者被包括在图 1 的终端设备 120 或如图 2 的终端设备 202 中，或者设备 1300 可以被实现为或者被包括在图 1 的接入网设备 110 或 TRP 130 或如图 2 的网络设备 201 中。

如图所示，设备 1300 包括一个或多个处理器 1310，耦合到处理器 1310 的一个或多个存储器 1320，以及耦合到处理器 1310 的通信模块 1340。

30 通信模块 1340 可以用于双向通信。通信模块 1340 可以具有用于通信的至少一个通信接口。通信接口可以包括与其他设备通信所必需的任何接口。

处理器 1310 可以是适合于本地技术网络的任何类型，并且可以包括但不限于以下至少一种：通用计算机、专用计算机、微控制器、数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP）、或基于控制器的多核控制器架构中的一个或多个。设备 1300 可以具有多个处理器，例如专用集成电路芯片，其在时间上从属于与主处理器同步的时钟。

35 存储器 1320 可以包括一个或多个非易失性存储器和一个或多个易失性存储器。非易失性存储器的示例包括但不限于以下至少一种：只读存储器（Read-Only Memory, ROM）1324、可擦除可编程只读存储器（Erasable Programmable Read Only Memory, EPROM）、闪存、硬盘、光盘（Compact Disc, CD）、数字视频盘（Digital Versatile Disc, DVD）或其他磁存储和/或光存储。易失性存储器的示例包括但不限于以下至少一种：随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）1322、或不会在断电持续时间中持续的其他易失性存储器。

40

计算机程序 1330 包括由关联处理器 1310 执行的计算机可执行指令。程序 1330 可以存储在 ROM 1324 中。处理器 1310 可以通过将程序 1330 加载到 RAM 1322 中来执行任何合适的动作和处理。

可以借助于程序 1330 来实现本申请的实施例，使得设备 1300 可以执行如参考图 2 所讨论的任何过程。本申请的实施例还可以通过硬件或通过软件和硬件的组合来实现。

程序 1330 可以有形地包含在计算机可读介质中，该计算机可读介质可以包括在设备 1300 中（诸如在存储器 1320 中）或者可以由设备 1300 访问的其他存储设备。可以将程序 1330 从计算机可读介质加载到 RAM 1322 以供执行。计算机可读介质可以包括任何类型的有形非易失性存储器，例如 ROM、EPROM、闪存、硬盘、CD、DVD 等。

在一些实施例中，设备 1300 中的通信模块 1340 可以被实现为发送器和接收器（或收发器），其可以被配置为发送/接收诸如多个 TCI、至少一个消息、能力信息等。另外，设备 1300 还可以进一步包括调度器、控制器、射频/天线中的一个或多个，本申请不再详细阐述。

示例性地，图 13 中的设备 1300 可以被实现为电子设备，或者可以被实现为电子设备中的芯片或芯片系统，本申请的实施例对此不限定。

本申请的实施例还提供了一种芯片，该芯片可以包括输入接口、输出接口和处理电路。在本申请的实施例中，可以由输入接口和输出接口完成信令或数据的交互，由处理电路完成信令或数据信息的生成以及处理。

本申请的实施例还提供了一种芯片系统，包括处理器，用于支持计算设备以实现上述任一实施例中所涉及的功能。在一种可能的设计中，芯片系统还可以包括存储器，用于存储必要的程序指令和数据，当处理器运行该程序指令时，使得安装该芯片系统的设备实现上述任一实施例中所涉及的方法。示例性地，该芯片系统可以由一个或多个芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

本申请的实施例还提供了一种处理器，用于与存储器耦合，存储器存储有指令，当处理器运行所述指令时，使得处理器执行上述任一实施例中涉及的方法和功能。

本申请的实施例还提供了一种包含指令的计算机程序产品，其在计算机上运行时，使得计算机执行上述各实施例中任一实施例中涉及的方法和功能。

本申请的实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机指令，当处理器运行所述指令时，使得处理器执行上述任一实施例中涉及的方法和功能。

通常，本申请的各种实施例可以以硬件或专用电路、软件、逻辑或其任何组合来实现。一些方面可以用硬件实现，而其他方面可以用固件或软件实现，其可以由控制器、微处理器或其他计算设备执行。虽然本申请的实施例的各个方面被示出并描述为框图，流程图或使用一些其他图示表示，但是应当理解，本文描述的框、装置、系统、技术或方法可以实现为，如非限制性示例，硬件、软件、固件、专用电路或逻辑、通用硬件或控制器或其他计算设备，或其某种组合。

本申请还提供有形地存储在非暂时性计算机可读存储介质上的至少一个计算机程序产品。该计算机程序产品包括计算机可执行指令，例如包括在程序模块中的指令，其在目标的真实或虚拟处理器上的设备中执行，以执行如上参考附图的过程/方法。通常，程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、库、对象、类、组件、数据结构等。在各种实施例中，可以根据需要在程序模块之间组合或分割程序模块的功能。用于程序模块的机器可执行指令可以在本地或分布式设备内执行。在分布式设备中，程序模块可以位于本地和

远程存储介质中。

用于实现本申请的方法的计算机程序代码可以用一种或多种编程语言编写。这些计算机程序代码可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程的数据处理装置的处理器，使得程序代码在被计算机或其他可编程的数据处理装置执行的时候，引起在流程图和/或框图中规定的功能/操作被实施。程序代码可以完全在计算机上、部分在计算机上、作为独立的软件包、部分在计算机上且部分在远程计算机上或完全在远程计算机或服务器上执行。

在本申请的上下文中，计算机程序代码或者相关数据可以由任意适当载体承载，以使得设备、装置或者处理器能够执行上文描述的各种处理和操作。载体的示例包括信号、计算机可读介质、等等。信号的示例可以包括电、光、无线电、声音或其它形式的传播信号，诸如载波、红外信号等。

计算机可读介质可以是包含或存储用于或有关于指令执行系统、装置或设备的程序的任何有形介质。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或计算机可读存储介质。计算机可读介质可以包括但不限于电子的、磁的、光学的、电磁的、红外的或半导体系统、装置或设备，或其任意合适的组合。计算机可读存储介质的更详细示例包括带有一根或多根导线的电气连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存储存取器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦除可编程只读存储器（EPROM 或闪存）、光存储设备、磁存储设备，或其任意合适的组合。

此外，尽管在附图中以特定顺序描述了本申请的方法的操作，但是这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些操作，或是必须执行全部所示的操作才能实现期望的结果。相反，流程图中描绘的步骤可以改变执行顺序。附加地或备选地，可以省略某些步骤，将多个步骤组合为一个步骤执行，和/或将一个步骤分解为多个步骤执行。还应当注意，根据本申请的两个或更多装置的特征和功能可以在一个装置中具体化。反之，上文描述的一个装置的特征和功能可以进一步划分为由多个装置来具体化。

以上已经描述了本申请的各实现，上述说明是示例性的，并非穷尽的，并且也不限于所公开的各实现。在不偏离所说明的各实现的范围和精神的情况下，对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择，旨在很好地解释各实现的原理、实际应用或对市场中的技术的改进，或者使本技术领域的其他普通技术人员能理解本文公开的各个实现方式。

权利要求书

1. 一种通信方法, 包括:
接收来自网络设备的多个传输配置指示 TCI;
5 接收来自所述网络设备的至少一个消息, 所述至少一个消息用于确定所述多个 TCI 中的至少一个 TCI 和至少两个 TCI, 所述至少一个 TCI 用于第一信道传输, 所述至少两个 TCI 用于第二信道传输;
基于所述至少一个 TCI, 接收和/或发送第一信道; 和/或
基于所述至少两个 TCI, 接收和/或发送第二信道。
- 10 2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述至少一个消息包括第一消息, 所述第一消息指示所述至少一个 TCI 和所述至少两个 TCI。
3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述至少一个消息包括第二消息和第三消息, 所述第二消息指示所述至少一个 TCI, 所述第三消息指示所述至少一个 TCI 或者所述至少两个 TCI。
4. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述至少一个消息包括第四消息和第五消息, 所述
15 第四消息指示所述至少一个 TCI, 所述第五消息至少指示另一 TCI;
所述方法还包括:
基于所述第四消息, 确定所述至少一个 TCI; 以及
基于所述第四消息和所述第五消息, 确定所述至少两个 TCI。
5. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述至少一个消息包括第六消息, 所述第六消息指
20 示所述多个 TCI 中的至少部分 TCI;
所述方法还包括:
基于预设准则从所述至少部分 TCI 中确定所述至少一个 TCI 和/或所述至少两个 TCI。
6. 根据权利要求 5 所述的方法, 其中所述预设准则包括以下至少一项:
所述至少部分 TCI 的各自的标识;
25 所述至少部分 TCI 的顺序;
所述至少部分 TCI 的各自激活时间;
所述至少部分 TCI 的激活时间的先后顺序;
所述至少部分 TCI 的各自生效时间; 或者
所述至少部分 TCI 的生效时间的先后顺序。
- 30 7. 根据权利要求 5 或 6 所述的方法, 还包括:
接收来自所述网络设备的第七消息, 所述第七消息指示所述预设准则。
8. 根据权利要求 5 或 6 所述的方法, 其中所述第六消息还指示所述预设准则。
9. 根据权利要求 5 至 8 中任一项所述的方法, 还包括:
向所述网络设备发送能力信息, 所述能力信息指示终端设备所支持的预设准则。
- 35 10. 一种通信方法, 包括:
向终端设备发送多个传输配置指示 TCI;
向所述终端设备发送至少一个消息, 所述至少一个消息用于确定所述多个 TCI 中的至少一个 TCI 和至少两个 TCI, 所述至少一个 TCI 用于第一信道传输, 所述至少两个 TCI 用于第二信道传输;
40 基于所述至少一个 TCI, 接收和/或发送第一信道; 和/或

基于所述至少两个 TCI，接收和/或发送第二信道。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中所述至少一个消息包括第一消息，所述第一消息指示所述至少一个 TCI 和所述至少两个 TCI。

12. 根据权利要求 10 所述的方法，其中所述至少一个消息包括第二消息和第三消息，所述第二消息指示所述至少一个 TCI，所述第三消息指示所述至少一个 TCI 或者所述至少两个 TCI。

13. 根据权利要求 10 所述的方法，其中所述至少一个消息包括第四消息和第五消息，所述第四消息指示所述至少一个 TCI，所述第五消息至少指示另一 TCI。

14. 根据权利要求 13 所述的方法，其中所述至少一个消息包括第六消息，所述第六消息指示所述多个 TCI 中的至少部分 TCI；所述第六消息被用于所述终端设备基于预设准则从所述至少部分 TCI 中选择所述至少一个 TCI 和/或所述至少两个 TCI。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其中所述预设准则包括以下至少一项：

所述至少部分 TCI 的各自的标识；

所述至少部分 TCI 的顺序；

15 所述至少部分 TCI 的各自激活时间；

所述至少部分 TCI 的激活时间的先后顺序；

所述至少部分 TCI 的各自生效时间；或者

所述至少部分 TCI 的生效时间的先后顺序。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的方法，还包括：

20 向所述终端设备发送第七消息，所述第七消息指示所述预设准则。

17. 根据权利要求 14 或 15 所述的方法，其中所述第六消息还指示所述预设准则。

18. 根据权利要求 14 至 17 中任一项所述的方法，还包括：

接收来自所述终端设备的能力信息，所述能力信息指示所述终端设备所支持的预设准则。

19. 一种通信装置，包括：

25 接收模块，被配置为接收来自网络设备的多个传输配置指示 TCI；

所述接收模块，还被配置为接收来自所述网络设备的至少一个消息，所述至少一个消息用于确定所述多个 TCI 中的至少一个 TCI 和至少两个 TCI，所述至少一个 TCI 用于第一信道传输，所述至少两个 TCI 用于第二信道传输；

所述接收模块和/或发送模块被配置为：

30 基于所述至少一个 TCI，接收和/或发送第一信道；和/或

基于所述至少两个 TCI，接收和/或发送第二信道。

20. 根据权利要求 19 所述的装置，其中所述至少一个消息包括第一消息，所述第一消息指示所述至少一个 TCI 和所述至少两个 TCI。

21. 根据权利要求 19 所述的装置，其中所述至少一个消息包括第二消息和第三消息，所述第二消息指示所述至少一个 TCI，所述第三消息指示所述至少一个 TCI 或者所述至少两个 TCI。

22. 根据权利要求 19 所述的装置，其中所述至少一个消息包括第四消息和第五消息，所述第四消息指示所述至少一个 TCI，所述第五消息至少指示另一 TCI；

还包括确定模块，被配置为：

40 基于所述第四消息，确定所述至少一个 TCI；以及

基于所述第四消息和所述第五消息，确定所述至少两个 TCI。

23. 根据权利要求 19 所述的装置，其中所述至少一个消息包括第六消息，所述第六消息指示所述多个 TCI 中的至少部分 TCI；

5 还包括确定模块，被配置为基于预设准则从所述至少部分 TCI 中确定所述至少一个 TCI 和/或所述至少两个 TCI。

24. 根据权利要求 23 所述的装置，其中所述预设准则包括以下至少一项：

所述至少部分 TCI 的各自的标识；

所述至少部分 TCI 的顺序；

所述至少部分 TCI 的各自激活时间；

10 所述至少部分 TCI 的激活时间的先后顺序；

所述至少部分 TCI 的各自生效时间；或者

所述至少部分 TCI 的生效时间的先后顺序。

25. 根据权利要求 23 或 24 所述的装置，所述接收模块还被配置为接收来自所述网络设备的第七消息，所述第七消息指示所述预设准则。

15 26. 根据权利要求 23 或 24 所述的装置，其中所述第六消息还指示所述预设准则。

27. 根据权利要求 23 至 26 中任一项所述的装置，所述发送模块还被配置为向所述网络设备发送能力信息，所述能力信息指示终端设备所支持的预设准则。

28. 一种通信装置，包括：

发送模块，被配置为向终端设备发送多个传输配置指示 TCI；

20 所述发送模块，还被配置为向所述终端设备发送至少一个消息，所述至少一个消息用于确定所述多个 TCI 中的至少一个 TCI 和至少两个 TCI，所述至少一个 TCI 用于第一信道传输，所述至少两个 TCI 用于第二信道传输；

接收模块和/或所述发送模块被配置为：

基于所述至少一个 TCI，接收和/或发送第一信道；和/或

25 基于所述至少两个 TCI，接收和/或发送第二信道。

29. 根据权利要求 28 所述的装置，其中所述至少一个消息包括第一消息，所述第一消息指示所述至少一个 TCI 和所述至少两个 TCI。

30 30. 根据权利要求 28 所述的装置，其中所述至少一个消息包括第二消息和第三消息，所述第二消息指示所述至少一个 TCI，所述第三消息指示所述至少一个 TCI 或者所述至少两个 TCI。

31. 根据权利要求 28 所述的装置，其中所述至少一个消息包括第四消息和第五消息，所述第四消息指示所述至少一个 TCI，所述第五消息至少指示另一 TCI。

32. 根据权利要求 31 所述的装置，其中所述至少一个消息包括第六消息，所述第六消息指示所述多个 TCI 中的至少部分 TCI；所述第六消息被用于所述终端设备基于预设准则从所述至少部分 TCI 中选择所述至少一个 TCI 和/或所述至少两个 TCI。

33. 根据权利要求 32 所述的装置，其中所述预设准则包括以下至少一项：

所述至少部分 TCI 的各自的标识；

所述至少部分 TCI 的顺序；

所述至少部分 TCI 的各自激活时间；

40 所述至少部分 TCI 的激活时间的先后顺序；

所述至少部分 TCI 的各自生效时间；或者

所述至少部分 TCI 的生效时间的先后顺序。

34. 根据权利要求 32 或 33 所述的装置，所述发送模块还被配置为向所述终端设备发送第七消息，所述第七消息指示所述预设准则。

5 35. 根据权利要求 32 或 33 所述的装置，其中所述第六消息还指示所述预设准则。

36. 根据权利要求 32 至 35 中任一项所述的装置，所述接收模块还被配置为接收来自所述终端设备的能力信息，所述能力信息指示所述终端设备所支持的预设准则。

37. 一种通信装置，包括处理器，所述处理器用于执行存储于存储器上的指令，当所述指令被处理器执行时使得该通信装置实现根据权利要求 1 至 18 中任一项所述的方法。

10 38. 一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令被处理器执行时实现根据权利要求 1 至 18 中任一项所述的方法。

39. 一种计算机程序产品，所述计算机程序产品上包含计算机可执行指令，所述计算机可执行指令在被执行时实现根据权利要求 1 至 18 中任一项所述的方法。

40. 一种芯片，包括处理电路，被配置为执行根据权利要求 1 至 18 中任一项所述的方法。